

## Permeable sheets for construction and process for their manufacture

**Publication number:** EP0700779 (A2)

**Publication date:** 1996-03-13

**Inventor(s):** DEKONINCK LUC [BE]; HAUDENHUYSE GUIDO [BE] ↗

**Applicant(s):** VON BORRIES HORST [DE] ↗

**Classification:**


- **international:** **B32B27/12; B32B27/40; B32B37/15; E04D12/00; B32B27/12; B32B27/40; B32B37/14; E04D12/00;** (IPC1-7): E04D5/00; B32B31/00; B32B27/40

- **European:** B32B37/15B; B32B27/40; B32B37/12D2; E04D12/00B


**Application number:** EP19950111474 19950721


**Priority number(s):** DE19944428304 19940810; DE19951004017 19950207


**Also published as:**


 EP0700779 (A3)


**Cited documents:**

 EP0045592 (A1)

 WO8800214 (A1)

 DE3829759 (A1)

 FR2592416 (A1)

 FR2221260 (A1)

### Abstract of **EP 0700779 (A2)**

The prodn. of vapour-permeable building foil (I) for insulation, esp. sarking strips for covering roofs with heat-insulation between the rafters, comprises bonding together at least two strips of fibre-based material (II) with a layer of water vapour-permeable polyurethane (PU) (III). Also claimed is foil (I) in which the PU is a 3-component copolymer of (a) a polyol mixt. contg. polyethylene glycol (PEG) or PEG copolymer and polypropylene glycol (PPG) and/or polytetramethylene glycol (PTG) and/or polycaprolactone (PCL) and/or polycarbonate (PC) and/or polyadipate, (b) MDI and (c) chain extender (s).

.....  
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The invention relates to diffusion-open building foils and proceed for manufacturing diffusion-open building foils for isolating purposes, which of polyurethane and webs consist on fiber basis, in particular roof bottom clamping courses for taking off roofs also between the rafter arranged warm barrier.

Building foils for isolating purposes serve for it the penetration of water in buildings to prevent, simultaneous are them however in the construction present moisture, for example the new building Fechtigkeit, or in the house z. B. by cooking or washing resultant moisture, when let water vapor happen. A typical member of this foil kind is the roof bottom clamping foil. The invention will therefore appended at this example described, without limiting it however to it.

Bottom clamping courses serve for it the roof construction and the spaces before driven flight snow, rains, arranged located under it, in the roof space conversion, to protect dust and soot. Substantial prerequisite for the function of a bottom clamping course is however the ventilation of the roof, in particular if the roof spaces were removed for living purposes and thereby more use-humid and also new building-humid develop. With developed roof spaces the practical entire rafter cross section with thermal insulation is filled, so that for the ventilation between the thermal insulation and the bottom clamping course practical no more clearance remains.

It is conventional between the thermal insulation and the interior space a vapor barrier to arrange the frequent same with the thermal insulation, for example one glass or Mineralwollmatte in the form of aluminium foil paper composite connected is, usually leads however insufficient processing with the attachment of this combined steam-closes/thermal insulations to the fact that the function becomes or only insufficient met not at all. In many cases the aluminum paper layer to break through or not proper overlapping shifted, so that the moisture penetrates outward into the thermal insulation, these inoperative makes and at the same time because of missing ventilation between warm damming and bottom clamping course to the moisture penetration of the supporting timber roof construction leads.

In order to avoid these known disadvantages is already proposed a PE foil to be perforated and these as bottom clamping course used, whereby the formed moisture can depart outward, thus to the brick side. The perforation has however the disadvantage that from the outside also by the formed capillaries waters occurs not to reach the desired effect is therefore.

Furthermore known one is to use a bottom clamping course which consists of an breathe-active coated synthetic resin pin fleece. The coating of the synthetic resin fleece made by means of a paste, which becomes applied in a larger thickness, besides must from firmness reasons a relative thick polyester pin fleece inserted become, so that a right expensive bottom clamping course results, which exhibits however the required water vapor permeability and which under it against rains, dust and soot protects located spaces.

From the DE-A 3425794 a bottom clamping course is known, which consists inner, fleece layer of a PU foil with single, in the installation position building-laterally, thus. The PU foil can be thereby by a formed net strengthened, or the reinforcement net can be between PU foil and fleece layer arranged, whereby the fleece is a PL fleece.

With this bottom clamping course the formation of dripping water is to become prevented as far as possible also with impact loads.

The practice shown in the meantime that this bottom clamping course cannot become fair always all requirements, i.e. that the water vapor permeability, which resulted in like measurements lies with approx.  $300 < g/m > 2,24$  h, in connection with the Speichervermögen of the fleece at least in unfavourable cases not sufficient is. In addition it comes that water vapour-permeable polyurethane in the humid environment swells, whereby the adhesion of the fleece becomes strong deteriorated thus the risk exists that the fleece of the polyurethane becomes detached.

An other problem is the Dampfdurchlässigkeit, it is to an high to be, to the other however not so high that water can penetrate the foil, in addition may no condensate on the foil form and/or. strikes down, there a condensate layer steam-depresses strong hindered.

The EP-A 295694 describes a water vapour-permeable material, which becomes generated by CO extrusion on a textile girder. A thermoplastic resin from the row polyurethane, polyamide or polyester is extruded together with a peelfähigen resin on the textile girder. The resin is to exhibit thereby a steep fusion viscosity curve. The thickness can become by the CO extrusion on some around reduced. A steep fusion viscosity curve deteriorated however the extruding characteristics significant. In addition the method is very cost-intensive by use of a peelfähigen resin, since the resultant peelfähige resin film, which becomes peeled of the water vapour-permeable material, can become no longer other used.

One finds a general overview over water vapour-permeable, compact textile coatings with polyurethanes in the literature place of the same name from coating 9/92. In particular with the coating with hydrophilierten polyurethanes bottom simultaneous reference is dealt here on sources of these materials, that the durability and the adhesion the influenced disturbing at the girder.

Object of the instant invention is to create a building foil which can be shifted also with defective or missing vapor barrier direct on the thermal insulation, the vapor outward to happen leaves without formation of condensate on the foil and without separation features of the web of the foil, which furthermore dust and waterproof is, which required strength and tear strength exhibit and besides inexpensive to be manufactured are.

This object becomes with a method manufacturing diffusion-open building foils for isolating purposes, which of polyurethane and webs consist on fiber basis, in particular roof bottom clamping courses for taking off roofs also between the rafters arranged warm barrier, by the fact dissolved that at least two webs with a water vapour-permeable polyurethane layer become connected.

Convenient ones become the webs with the water vapour-permeable polyurethane layer so bonded that the polyurethane layer is reciprocal covered of the webs.

Favourably thereby a PU foil with a thickness from 8  $\mu$ m to 50  $\mu$ m can become inserted as water vapour-permeable polyurethane layer.

Since the strength of the building foil becomes essentially certain by the outer webs, already an extreme thin film can and/or. Layer inserted become, which exhibits an high water vapor permeability and nevertheless waterproof is.

A particularly preferred embodiment of the invention plans that the bond punctiformly made.

Is very favourable, if the bond linienförmig made.

In both cases results a material, which exhibits an high water vapor permeability despite applying an adhesive, since the adhesive only small areas of the foil covered and the webs anyway high water vapour-permeable are.

Convenient one takes the adhesive 3 off to 20% of the surface which can be stuck together. In the areas covered of the adhesive generally the Dampfdurchlässigkeit becomes reduced. The size of the points of sticking and/or. the width of the sticking lines should be as small therefore as possible, in order to reach an uniform distribution of the Dampfdurchlässigkeit by means of the whole area. It is the favourable number of the points of sticking or - lines to increase, whereby natural can consist also the sticking lines of points in line to increase as the surfaces.

As adhesive a preferred in or two-components adhesive on polyurethane base applied becomes. Adhesive this type devoted with nearly all materials from those webs exist very much good and above all waterproof connection, which also with sources, which provides for all breathe-active fabrics, how Copolyamid and also PU places are, typical, still for a sufficient adhesion between foil and web.

A preferred embodiment of the invention plans that becomes applied as adhesives a re-activatable adhesive.

The use of a re-activatable adhesive, i.e. a thermoplastic adhesive - hotmelt -, possible, to increase the webs outside of the laminating plant complete to finished and thus the laminating speed. There e.g. To be applied fleeces in other movements made will like foils, is it possible during the fleece production the adhesive and to be rationalized the manufacture in such a way.

Convenient one the wise webs a different structure and/or different fiber compositions up.

It the possible inner and the outside web the exact requirements are to be adapted by the use of webs of different structure, which become provided to them, mean for the inner web to select an hydrophilic web the one high Speichervermögen possess and for the outside web - in each case related to the installation condition in the roof - a hydrophobe.

Natural one exists to use also the possibility webs, which different fiber compositions exhibit are called that the webs of a Fasergemisch consist. Thus particularly inexpensive webs can become inserted, equally it is possible, only hydrophobic webs and/or. To use fibers for both outer layers. Thus for example the use of a polypropylene fleece for both outer layers results in a very inexpensive building foil in sand yielding form.

⚙ top A preferred embodiment of the invention plans that the webs consist of synthetic fibers and/or threads and exhibit a thickness from 80  $\mu\text{m}$  to 500  $\mu\text{m}$ .

This embodiment an ensured high Speichervermögen and a simultaneous large safety against Schädlingsbefall and gangs of the webs.

Convenient one is at least a web a thread clutch of eggs. By the use of a thread clutch of eggs as web it is to be adapted to the desired conditions with simple agents the possible along and transverse firmness of the web, in addition it is to be produced possible threads for the clutch of eggs and for the seams a thread mixture, different by use, which on the one hand an high Waserspeichervermögen and on the other hand a good bond result in to the polyurethane.

An advantageous embodiment of the invention plans that at least one of the webs is a fleece. The fleece as such can be a convenient needle fleece, which is called that the solidification by needles, air or water jets made is. In detail it is dependent of it whether it concerns around a drying-formed or a wet fleece. After all three methods however fleeces become obtained, which exhibit an high porosity, so that thus on side a steam-permeable are, on which other side in addition, in the layer are, if hydrophilic fibers become used, larger amounts of moisture to store.

Except needled fleeces also fleeces inserted can become the point for point bound are spot, so called bonded Nonwoven. Likewise the use of spin fleeces is possible - Spunbond. Compared to needle fleeces only specified, however less gas-permeable surfaces result in the case of spot bonded the Nonwoven. In addition Spunbond is exclusive limited on synthetic fibers.

Preferred ones consist the webs of synthetic fibers and/or threads and exhibit a thickness between 80 and 500  $\mu\text{m}$ . By the choice of varying thickness the strength becomes within wide limits more controllable.

In addition, webs from synthetic fibers and/or threads exhibit as such an high strength, due to the confused situation in the fleece can thereby for Längs-und of lateral forces same values or approximate same values achieved become, it are possible whole the targeted along or the transverse firmness to be increased. An other advantage is that the thermoplastics of the synthetic fibers or - when sticking the polyurethane together with the nonwoven webs, with this excellent connect themselves to threads.

Convenient one becomes the adhesive on the hydrophilic web applied, because this web is strong affected of release tendencies and therefore as good as possible against a peeling secured being must.

Very favourable is, if on the webs applied adhesives brought together with and injecting the webs with the PU foil activated becomes. The activation made thereby by warm ones, the webs, zusammengeführten in a Walzenstuhl, outer layer, polyurethane and inner layer become pressed between the rollers heated and.

As PU foil becomes preferably inserted, whereby itself on a side the good transmittance for water vapor, thereby an high water vapour-permeable foil, on which an absolute tightness results in other side against waters.

The water vapor permeability of the PU foil is favourably more than 500  $\text{g/m}^2 > 24 \text{ h}$ .

The line pressure between the rollers, which brought together and to the connection press the webs together with the PU foil, lies, in accordance with a preferred embodiment of the invention, between 70 and 1400  $\text{Kp/m}$ .

By the press temperature in connection with the contact pressure of the rollers on a side of the webs that becomes the Polyurethanfoile of facing side, applied adhesives activated, so that itself the PU foil fixed and also during influence of water durably, with which both webs can connect. Thereby the substantial point, the adhesion strength between the webs, is dissolved, on the other hand in addition, the Dampfdurchlässigkeit not substantially reduced.

Basic importance comes to the feature that the polyurethane for the production of the PU foil, which lies as intermediate layer between the webs becomes from three components polymerized; whereby the first component consists of a polyole mixture, which contains Polyäthylenglycol (PEG) or a PEG copolymer as well as polypropylene glycol (PPG) and/or Polytetramethylenglycol (PTG) and/or Polycaprolactan (PCL) and/or polycarbonate (PC) and/or Polyadipate; the second component out Methylendiphenyl diiso cyanat (MDI) exists; and the third component at least a chain extender and or mixtures of several contains.

Substantial one is that the components are in the subsequent weight ratio in the copolymer composition present:

Polyole mixture (component 1): 30 to 60 weight percentage;

MDI (component 2): 30 to 50 weight percentage;

Diolgemisch (component 3): 10 to 20 weight percentage;

complement each other and on 100 weight percentage.

Short chain glycols and/or their mixtures used, in particular short chain glycols and/or their mixtures, which are from the row BD, hp, EEC, DEG or NPG selected, become favourable.

A particularly preferred embodiment of the invention plans that by two webs a nip formed extrudes, into this polyurethane, with which webs

pressed and cooled becomes. By this extreme simple process very high working speeds can very small held be reached with minimum effort, the other can the extruded PU quantity become and a geschlossene layer nevertheless form, which is mechanically fixed connected with the outer layers and like a reinforced foil works.

Favourably thereby at least polyurethane can become extruded and these with an other web combined on a web, that injecting and a cooling follow.

Theoretical one is it also possible to coat and these only subsequent ones together lead both webs simultaneous with polyurethane and inject, in the practice would arise in the case of it however a very expensive, monströse machine. One can connect however more than two webs, thus for example for three or four, with one another, from economic reasons should the however temporal successively take place, thus in several passages. The requirements concerning the strength and the Speichervermögens become however already in most cases met with two webs, so that itself the use of three or more webs only on special cases limited.

A polyurethane with a water vapor permeability of at least 500 g/m<sup>2</sup> becomes < favourable > 24 h and an hardness of 80 to 95 shores A used, which possess a flat fusing temperature profile.

By the use of a polyurethane with high Dampfdurchlässigkeit a rapid exchange of the moisture between interior and outside space is possible. The Speichervermögen of the faserhaltigen webs can be smaller then, or which know webs, related to the absolute throughput, more waters to take up, since it penetrates the PU-web more rapid.

The hardness within the range of 80 to 95 shores A is direct with the other properties of the foil connected, thus with the tear strength, elongation etc. A foil within the hard range mentioned met therefore the mechanical requirements full placed against it.

The flat fusing temperature profile a possible ideal covering coating, since the viscosity can be adapted to the requirements by slow temperature increase and to sudden does not change, which would lead to adhesion problems and changes of gas permeability.

Convenient one is the extrusion temperature between 120 and 250 degrees C, the melt-flow index (MFI value) between 10g/10min with 160 DEG C and 5g/10min about 200 DEG C.

The line pressure between the rollers, which brought together and after the coating press the webs together, lies, in accordance with a preferred embodiment of the invention, between 70 and 1400 Kp/m.

By the extrusion temperature becomes on side a fixed, as the prolonged polyurethane between the two webs is liquid, i.e. as good it can connect itself with the two webs. Here as substantial point the adhesion strength between the webs is thus addressed, on the other hand in addition, the depth of penetration into the webs.

The viscosity of the polyurethane, which is fixed by the MFI values, certain in certain mass, also in cooperation with the line pressure between the pressing rolling, the depth of penetration of the polyurethane into the two webs.

A preferred embodiment of the invention therefore plans that the depth of penetration polyurethane of the 5% to 50%, in particular 10% to 25%, amounts to a material-course-thick.

It concerns with this material-course-thick natural the web, which is the house inside directed and so that the object of the storage layer takes over. The lower boundary of the depth of penetration is thereby by the required composite, thus the bond strength to the polyurethane and to the outer web given, which indicates upper per cent border the area, up to which the polyurethane can penetrate into the web, without their Speichervermögen becomes strong impaired.

By the depth of penetration side becomes the strength of the group of inner web, PU and outer web fixed, on the other hand in addition, the Speichervermögen of the inner web influenced on, which will be in the incorporated state on the inside, direct arranged thus on the thermal barrier coating if necessary.

Preferably those or at least some fibers of a web are melted on by the polyurethane.

This embodiment possible to plan a very small depth of penetration for the polyurethane which is called that the larger area of the web, related to which material-course-thick remains free, to the receptacle of water. The web receives thereby a higher Speichervermögen. Achieved one becomes desired melting on by the choice of corresponding synthetic fibers or threads their melting point on the temperature of the PU-melt tuned is.

Convenient one the wise webs a different structure and/or different fiber compositions up. It the possible inner and the outside web the exact requirements are to be adapted by the use of webs of different structure, which become provided to them, mean for example for the inner web to select a web the one high Speichervermögen possess. Up the other side exists the possibility also webs to use, the different fiber compositions exhibit is called that the webs as such of a Fasergemisch consist. Thus particularly inexpensive webs can become inserted.

A preferred embodiment of the invention plans that the polyurethane, which lies as intermediate layer between the webs is a copolymer from three components; whereby the first component consists of a polyole mixture, which contains Polyäthylenglycol (PEG) or a PEG copolymer as well as polypropylene glycol (PPG) and/or Polytetramethylenglycol (PTG) and/or Polycaprolactan (PCL) and/or polycarbonate (PC) and/or Polyadipate; the second component Methylendiphenyldiisocyanat (MDI) is; and the third component at least a chain extender and or mixtures of several contains.

Substantial one is that the components are in the subsequent weight ratio in the copolymer composition present:

Polyole mixture (component 1): 30 to 60 weight percentage;

MDI (component 2): 30 to 50 weight percentage;

Diolgemisch (component 3): 10 to 20 weight percentage;

complement each other and on 100 weight percentage.

By this composition the high strength of the roof sheet, - by the good adhesion at the fleece and the inherent strength - as well as the large water vapor permeability become achieved.

Particularly preferred becomes an embodiment of the invention by the fact the characterized is that the first component consists of a polyole mixture, which contains 16 to 100 weight percentage Polyäthylenglycol (PEG) and/or PEG copolymer as well as, complementary on 100 weight percentage, polypropylene glycol (PPG) and/or Polytetramethylenglycol (PTG) and/or polycaprolactone (PCL) and/or polycarbonate (PC) and/or Polyadipate.

Just as substantial is the use of short chain glycols and/or their mixtures, whereby preferably two diols become used, in particular from the row the BD, hp, EEC, DEG or NPG selected is.

The PEG contained in the first component can be present as pure-polymere or as copolymer. Its portion of certain as hydrophyle component essentially the water vapor permeability. The other components of the polyole mixture can become in far frame arbitrary selected, without the water vapor permeability becomes deteriorated thereby. Convenient one is their total proportion about 10 weight percentage.

The second component, the MDI results in the mechanical strength together with the third component, whereby with the third component again a variety of materials at chain extenders is available. This third component is however not only in connection with the MDI for the strength determining. The Diolgemisch improves additionally in significant mass the extruding ability.

Convenient one is at least a web a thread clutch of eggs. By the use of a thread clutch of eggs as web it is to be adapted to the desired conditions with simple agents the possible along and transverse firmness of the web, in addition it is to be produced possible threads for the clutch of eggs and for the seams a thread mixture, different by use, which on the one hand an high Wasserspeichervermögen and on the other hand a good bond result in to the polyurethane.

An advantageous embodiment of the invention plans that at least one of the webs is a fleece. The fleece as such can be a convenient needle fleece, which is called that the solidification by needles, air or water jets made is. In detail it is dependent of it whether it concerns around a drying-formed or a wet fleece. After all three methods however fleeces become obtained, which exhibit an high porosity, so that thus on side a steam-permeable are to store on the other side in addition, in the layer are larger amounts of moisture.

Except needled fleeces also fleeces inserted can become the point for point bound are spot, so called bonded Nonwoven. Likewise the use of spun fleeces is possible - Spunbond. Compared to needle fleeces only specified, however less gas-permeable surfaces result in the case of spot bonded the Nonwoven. In addition Spunbond is exclusive limited on synthetic fibers.

Webs from synthetic fibers and/or threads exhibit an high strength as such, due to the confused situation in the fleece can thereby for Längs- und of lateral forces same values or approximate same values achieved become. An other advantage is the fact that the thermoplastics of the synthetic fibers or - with the extrusion of the polyurethane on the fleece, with this excellent connecting, there it by the temperature of the extrudate softens itself threads and/or. are melted on.

An other convenient embodiment of the invention plans that at least a web contains glass or mineral fibers. Such a web becomes vorzugsweise on the outside of the bottom clamping course inserted and lends to it the required strength, in addition is given thereby a simultaneous certain fire protection.

Preferred one contains at least a web a mixture of synthetic fibers. The mixture of synthetic fibers possible on side fixed merging of the web into the roof bottom clamping course by use of fibers, which connect themselves to particularly intimate with the polyurethane, on which other side can simultaneous fibers inserted become, which exhibit a raised water reservoir ability.

Furthermore the invention plans that at least a web contains a mixture of synthetic fibers with nature and/or inorganic fibers. The natural fibers are convenient with rot and/or mould preventing chemicals impregnated, thereby, and serve for water storage. The synthetic fibers have binding function. With the mixture of synthetic fibers with inorganic fibers the synthetic fibers have binding function, the inorganic fibers likewise result in the strength of the bottom clamping course. The web located to the roof inside exhibits flüssigkeitspeichernde properties, the web located to the roof exterior, the firmness-increasing properties of the bottom clamping course.

#### Example 1

A Spunbondvlies of  $40\text{g/m} < 2 >$ , which contains exclusive polypropylene fibers from 2,8 to 4.2 deniers as mixture, became supplied of two unreeing stations an horizontal arranged Walzenstuhl. The two identical nonwoven webs looped the upper and/or. bottom roller. Into the formed nip a flood-steam-permeable PU foil became introduced. The line pressure between Ober- und Unterwalze amounted to  $1100\text{ Kp/m}$ . The Oberwalze was as rubberized roller embodied, the Unterwalze as steel roller, it became on  $80\text{ DEG C}$  heated. The PU foil possessed a water vapor permeability of  $1100\text{ g/m} < 2 >$  and 24 h, their thickness on the average  $35\text{ }\mu\text{m}$ . amounted to.

As adhesives both nonwoven webs with a punctiformly applied re-activatable polyurethane adhesive were equipped. The cross section of the single points of sticking amounted to  $0.2\text{ mm} < 2 >$ . Per m 680 points were arranged to the formation of a line on each nonwoven web. The line distance amounted to 30 mm, the departure speed of the web  $30\text{m/min}$ . The connection between the two nonwoven webs was not more releasable after cooling, without destroying the nonwoven webs, also after a 72-hour storage in waters remained the fixed composite between the nonwoven webs and the PU foil obtained. The finished building foil a white tear strength of  $320\text{N/5cm}$  and a water vapor permeability of  $1100\text{ g/m} < 2 >$  24h up.

The used polyurethane was a copolymer from the subsequent constituents (all indications in weight percentage):

PEG 41%

PTG 4%

MDI 41%

BD 9%

Hp 5%

the MFI value was about  $150\text{ g/10min}$  (measurement conditions:  $190\text{ DEG C}$  with  $8,7\text{Kg}$  load).

#### Example 2

With a manufacturing process of in example 1 the described by the fact it differed that short before that brought, became an applying together of the adhesive the nonwoven webs in the Walzenstuhl made as outer material layer an hydrophobic fleece, on which base of polypropylene fibers with 3 denier inserted, which was bound by an acrylate dispersion. The fleece a white water vapor permeability of over  $1800\text{ g/m} < 2 >$  per 24 h up. The fleece of the inner layer was maintained. The entire water vapor permeability of the building foil amounted to after connecting  $1100\text{ g/m} < 2 >$  per 24 h, the tear strength raised itself on  $300\text{ N/5cm}$ .

Also after a 72-hour storage of the building foil in waters the fixed composite between the nonwoven webs and the PU foil remained obtained.

#### Example 3

With same structure of the building foil as in example 2 the inner web became instead of from a polypropylene fleece from a thread clutch of eggs of  $120\text{ g/m} < 2 >$  from PET fibers with a polyester thread the sewn were, formed. All other parameters of example 2 were maintained. An improvement of the water absorption ability resulted on  $1200\text{ g/m} < 2 >$ . The water vapor permeability and the adhesion of the webs at the PU foil remained also after storage of the building foil in water obtained.

#### Example 4

With same structure of the building foil as in example 1 the PEG portion of the copolymer on 55% raised became; the MDI portion on 31%, the BD-portion on 6% and the hp portion on 4% lowered. With slight deterioration of the tear strength the hardness on 80 shores A and raised changed itself the water vapor permeability on  $1500\text{ g/m} < 2 >$  and 24 h.

#### Example 5

A Hauswand became also between slats arranged polystyrene plates occupied. Over the slats became, before which applying a wood skin,

building foil exhibited the arranged analogous example 2 the subsequent structure:

With the production of the building foil made applying of the adhesive short before that the nonwoven webs in the Walzenstuhl, became as outer material layer an hydrophobic fleece brought it together, on which base of polypropylene fibers with 3 denier inserted, which was bound by an acrylate dispersion. The fleece a white water vapor permeability of over 1800 g/m<sup>2</sup> per 24 h up. The fleece of the inner layer was identical with in example 1 the indicated. The entire water vapor permeability of the building foil amounted to after connecting 1100 g/m<sup>2</sup> per 24 h, the tear strength raised itself on 300 N/5cm.

Also after a 72-hour storage of the building foil in waters the fixed composite between the nonwoven webs and the PU foil remained obtained. The mechanical characteristics of the obtained building foil permitted a good and a rapid processing.

#### Example 6

With a same manufacturing process as in example 1 an inorganic fleece became as outer material layer, on which base of glass fibers with 5 deniers inserted, which were bound by an aqueous PU dispersion. The fleece as such a white water vapor permeability of over 3000 g/m<sup>2</sup> and 24 h up, the entire water vapor permeability of the bottom clamping course 900 g/m<sup>2</sup> amounted to after connecting and 24 h, the tear strength raised itself on 450 N/5cm.

#### Example 7

With same structure of the bottom clamping course as in example 1 the inner web became instead of from a polypropylene fleece from a thread clutch of eggs of 120 g/m<sup>2</sup> from impregnated cotton fibers with a polyester thread the sewn were, formed. All other parameters of example 1 were maintained. An improvement of the water absorption ability resulted on 1300 g/m<sup>2</sup>.

#### Example 8

With same structure of the bottom clamping course as in example 1 the PEG portion of the copolymer on 55% raised became; the MDI portion on 31%, the BD-portion on 6% and the hp portion on 4% lowered. With slight deterioration of the tear strength the hardness on 80 shores A and raised changed itself the water vapor permeability on 1500 g/m<sup>2</sup> for 24 h.

The invention becomes appended described on the basis the designs.

It shows:

Fig 1 a partial cross section by a roof construction

Fig 2 a section along line II - II in Fig. 1

Fig 3 a section of an other embodiment in accordance with Fig. 2

Fig 4 a Teilguerschnitt of an other embodiment

Fig 5 a partial cross section by a building foil with two nonwoven layers

Fig 6 a section by a building foil with three nonwoven layers and two foil situations

Fig 7 a section by a building foil with two interior and an outer nonwoven web

Fig 8 a section by a building foil with two nonwoven layers

Fig 9 and 10 a section by a building foil with three nonwoven layers

Fig 11 a section by a building foil with two interior and an outer nonwoven web

Fig 12 and fig 13 a partial cross section by a building foil with two nonwoven layers three nonwoven layers

Fig 14 a rem receptacle of a synthetic fleece in the section

Fig 15 a rem receptacle of a fleece from natural fibers

Fig 16 as principle sketch the course guidance at an horizontal Walzenstuhl with central arranged extruder

Fig 17 as principle sketch the course guidance at an horizontal Walzenstuhl with excentrisch arranged extruder

In accordance with the figs 1 and 2 the bottom clamping course is 3 applied, those on the warm barrier 5 direct arranged between the rafter 8 rests upon and by the Konterlattung 2a at the rafter 8 held becomes on the rafters 8, which a bottom angle extends to the roofridge bar 18, (Fig. 2). In fig 1 is an embodiment small different of it is called that the Konterlattung 2a was void here and the bottom clamping course becomes 3 direct attached by the Lattung 2 on the rafters 8 held and. In the case of fig 1 as a result of it outward an air space 4a between the single rafter 8, completed by the bottom clamping course 3, arises. In accordance with figs 1 and 2 extended the air space 4 of the bottom clamping course 3 direct up to the bricks 1 and becomes only by the Lattung 2 and/or. the Konterlattung 2a in certain way limited.

On the inside of the roof the warm barrier layer is 5 6, to the liner 7 sealed in accordance with fig 2 with a vapor barrier, a gypsum plasterboard, follows.

Different one of it is in fig 3 shown that without the vapor barrier 6 one did and the liner 7 direct the rafters 8 applied is.

Fig 4 differs from fig 3 by the fact that 7 not direct on the rafters 8 separates the liner on a slat rust 25 applied is, whereby on the inside between the warm barrier 5 and the liner 7 an air space 4b forms.

The figs show the section in the strong enlarged yardstick by a building foil 3 with the outside web 14, the inner web 15 and both interconnecting PU foil 16. Both webs 14,15 consist of Nonwoven, thus of fleece, which becomes 19 formed by fibers. The connection of the webs 14, 15 made through adhesive 21 applied in line form.

Fig 6 shows a building foil 3 from three fleece course situations the constructed is. Between the outside web 14 and the inner web 15 is the middle web 20, which, of two PU foils 16 enclosed, is connected with these by points of sticking 21'. The webs 14, 15 are 16 connected by linienförmig applied adhesive 21 with the PU foil.

Fig 7 shows a building foil 3, which is similar 6 constructed as in fig. The connection between the middle web 20 and the inner web 15 made however not by the polyurethane 16 separate by point-wise sticking together with points of sticking 21'. The volume of the inner web 15 will thereby practical doubled is called that also the storage capability of the inner web 15 enlarged becomes.

Fig 8 shows the section in the strong enlarged yardstick by a building foil 3 with the outside web 14, the inner web 15 and that both interconnecting polyurethane 16. Both materials consist of Nonwoven, thus of fleece, which becomes 19 formed by fibers.

Fig 9 shows a building foil 3, which is constructed from three fleece course situations. Between the outside web 14 and the inner web 15 is the middle web 20. The webs are 16 connected with one another by the polyurethane.

Fig 10 exhibits a building foil 3, which is similar 6 constructed as in fig. The connection between the middle web 20 and the inner web 15 made however not by the polyurethane 16 separate by point-wise sticking together with a point adhesive 21. The volume of the inner web 15 will thereby practical doubled is called that also the storage capability of the inner web 15 enlarged became.

With material-moderate same structure differ 13 building foils 3 represented in the figs 11, the 12 and from the Vorbeschriebenen by the fact that a PU foil is not 16 21 introduced between the nonwoven webs 14, 15, 20 by means of adhesives, but on or the several nonwoven webs 14, 15, 20 more immediate before that brought, thus before the nip, the polyurethane together as layer 16' from melt applied became. To the

better anchorage of the melt in that and/or. the nonwoven webs became 27 applied here on the nonwoven webs 14, 15, or 20, thermoplastic adhesive before.

Like apparent, the polyurethane layer introduced as fusion order is 16 ' not as uniform in its starch, as the PU foil 16 in accordance with fig 1 to 3, there it different tie into the nonwoven web and/or. - clear penetrates.

In the figs 11 and 12 was provided both webs 14, 20 before the extrusion coating with a thermoplastic adhesive 27, while in accordance with fig 6 only a web 15, an hydrophobic web, became with the thermoplastic adhesive 27 printed. The job of the thermoplastic adhesive 27 made by means of a gravure roll into the lines were etched in. The line distance amounted to 30mm, the distance of the single, the line of formed points of each other 1.5 mm.

The rem receptacles of the figs 14 and 15 show the difference between synthetic fibers 22 and natural fibers 23. While it is 23 possible with the use of natural fibers without connecting helping means to generally thus come without an adhesive on synthetic resin basis out since the natural fibers hook themselves due to their structure into one another, whereas the Synthetikfasern and also the inorganic fibers are so smooth that the fleece can become only by bonding agents or, in case of of thermoplastic fibers, heating bound through point for point.

The figs 16 and 17 are schematic diagrams. In accordance with fig 16 the Walzenstuhl is 10 12 equipped with the rollers 11 and. Over the roller 11 the outside web 14 runs, over the roller 12 the inner web 15 into the nip 13. Over this nip 13 is the slot die 9 of the extruder 24. It extrudes direct polyurethane 16 into the nip 13, which connects the outside web 14 with the inner web 15 by means of pressure by the rollers 11 and 12.

In accordance with fig 17 to the rollers the same function comes 11, 12 as in fig 16. The Walzenstuhl 10 is likewise horizontal arranged, the extrusion polyurethane 16 made however not in the nip 13, but from the slot die 9 direct on a web, preferably on the outside web 14. The unification of the webs 14, 15 made pressure bottom in the nip 13. If necessary or also both rollers 11, 12 heated or in addition, cooled can become.

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

1. Method for manufacturing diffusion-open building foils for isolating purposes, which of polyurethane and webs consist on fiber basis, in particular roof bottom clamping courses for taking off roofs also between the rafter arranged warm barrier, thus characterized, that at least two webs with a water vapour-permeable polyurethane layer connected become.
2. Process according to claim 1 thus characterized, that the webs with the water vapour-permeable polyurethane layer bonded become.
3. Process according to claim 1 or 2 thus characterized, that as water vapour-permeable polyurethane layer a PU foil with a thickness from 8  $\mu\text{m}$  to 50  $\mu\text{m}$  inserted becomes.
4. Process according to one of claims 1 to 3 thus characterized, that the bond punctiformly made.
5. Verfahren after one of the claims 1 to 3 thus characterized, that the bond linienförmig made.
6. Process according to one of claims 1 to 5 thus characterized, that the adhesive takes 3 off to 20% of the surface which can be stuck together.
7. Process according to one of claims 1 to 6 thus characterized, that as adhesives an in or a Zweikomponenten adhesive on polyurethane base applied becomes.
8. Process according to one of claims 1 to 6 thus characterized, that a re-activatable adhesive applied becomes.
9. Process according to one of claims 1 to 8 thus characterized, that as webs nonwoven webs inserted become.
10. Method after one of the claims 1 - 9 thus characterized, that webs of different structure and or different fiber composition used become.
- 11-method after one of the claims 1 to 10 thus characterized, that the adhesive on the webs applied becomes.
12. Process according to one of claims 1 to 11 thus characterized, that the web hydrophilic arranged to the roof inside, which is arranged hydrophobic embodied to the roof exterior.
13. Process according to one of claims 1 to 12 thus characterized, that the webs from synthetic fibers and/or - threads exist and a thickness from 80  $\mu\text{m}$  to 500  $\mu\text{m}$  exhibit.
14. Process according to one of claims 1 to 13 thus characterized, that on the webs applied adhesives with brought together and injecting the webs with the PU foil activated become.
15. Verfahren after one of the claims 1 to 14 thus characterized, that as PU foil an high water vapour-permeable foil inserted becomes.
16. Process according to one of claims 1 to 15 thus characterized, that the water vapor permeability of the PU foil more than 500  $\text{g/m}^2$  and 24 h amounts to.
17. Process according to one of claims 1 to 16 thus characterized, that the line pressure lies between the rollers, which brought together and to the connection press the webs together with the PU foil between 700 and 1400  $\text{Kp/m}$ .
18. Verfahren after one of the claims 1 to 17 thus characterized, that the polyurethane for the production of the PU foil, which lies as intermediate layer between the webs becomes from three components



polymerized;  
whereby the first component consists of a polyole mixture, which contains Polyäthylenglycol (PEG) or a PEG copolymer as well as polypropylene glycol (PPG) and/or Polytetramethylenglycol (PTG) and/or Polycaprolactan (PCL) and/or polycarbonate (PC) and/or Polyadipate;  
the second component out  
Methylendiphenyldiisocyanat (MDI) exists;  
and the third component at least a chain extender and or mixtures of several contains.

19. Verfahren after one of the claims 1 to 18  
thus characterized,  
that the components are in the subsequent weight ratio in the copolymer composition present: Polyole mixture (component 1): 30 to 60 weight percentage;  
MDI (component 2): 30 to 50 weight percentage; Diolgemisch (component 3): 10 to 20 weight percentage;  
complement each other and on 100 weight percentage.

20. Process according to one of claims 1 to 19  
thus characterized,  
that short chain glycols and/or their mixtures used become.

21. Process according to one of claims 1 to 20  
thus characterized,  
that short chain glycols and/or their mixtures become used, which are from the row BD, hp, EEC, DEG or NPG selected.

22. Verfahren according to claim 1  
thus characterized,  
that at least on a web polyurethane extruded and these cooled with an other web combined, pressed and become.

23. Method after one of the claims 1 and 22  
thus characterized,  
that the fibers at least one of the webs by the polyurethane to be melted on.

& top 24. Method after one of the claims 1, 22 or 23  
thus characterized,  
that the depth of penetration polyurethane of the 5% to 50% of a material-course-thick amounts to.

25. Process according to one of claims 1, 22 - 24  
thus characterized,  
that at least on one of the webs before the extrusion coating an adhesive applied becomes.

26. Process according to one of claims 1, 22 - 25  
thus characterized,  
that a re-activatable adhesive on PU basis applied becomes.

27. Verfahren after one of the claims 1, 22 to 26  
thus characterized,  
that the adhesive on the hydrophilic web applied becomes.

28. Process according to one of claims 1, 22 - 27  
thus characterized,  
that by two webs a nip formed extrudes and into this polyurethane, cooled with which becomes webs pressed and.

29. Process according to one of claims 1, 22 to 28  
thus characterized,  
that a polyurethane with a water vapor permeability of at least 500 g/m<sup>2</sup> > 24h and an hardness of 80 to 95 shores A used become, which possess a flat fusing temperature profile.

30. Process according to one of claims 1, 22 to 29  
thus characterized,  
that a polyurethane with a melt-flow index between 10g/10min with 160 DEG C and 5g/10min with 200 DEG C used becomes.

31. Process according to one of claims 1, 22 to 30  
thus characterized,  
that the line pressure lies between the pressing rolling between 70 Kp/m and 1400 Kp/m.

32. Diffusion-open building foil made of polyurethane and webs on fiber basis exists and for taking off roofs, is arranged between whose rafters warm barrier, used in particular becomes,  
thus characterized,  
that the polyurethane, which lies as intermediate layer between the webs is a copolymer from three components;  
whereby the first component consists of a polyole mixture, which contains Polyäthylenglycol (PEG) or a PEG copolymer as well as polypropylene glycol (PPG) and/or Polytetramethylenglycol (PTG) and/or polycaprolactone (PCL) and/or polycarbonate (PC) and/or Polyadipate;  
the second component Methylendiphenyldiisocyanat (MDI) is; ;  
and the third component at least a chain extender and/or mixtures of several contains.

33. Building foil according to claim 32  
thus characterized,  
that the components are in the subsequent weight ratio in the copolymer composition present: Polyole mixture (component 1): 30 to 60 weight percentage;  
MDI (component 2): 30 to 50 weight percentage; Diolgemisch (component 3): 10 to 20 weight percentage;  
complement each other and on 100 weight percentage.

34. Building foil according to claim 32 or 33  
thus characterized,  
that the first component consists of a polyole mixture, which contains 16 to 100 weight percentage Polyäthylenglycol (PEG) and/or PEG copolymer as well as, complementary on 100 weight percentage, polypropylene glycol (PPG) and/or Polytetramethylenglycol (PTG) and/or polycaprolactone (PCL) and/or polycarbonate (PC) and/or Polyadipate.

35. Baufolie after one of the claims 32 to 34  
thus characterized,  
that the third component contains several short chain glycols or mixtures of it as chain extender or.

36. Building foil after one of the claims 32 to 35

thus characterized,  
that as chain extenders or several short chain glycols from the row  
Butanediols (BD), hexanediol (hp), Äthylenglycol (EEC), Diäthylenglycol (DEG), Neopentylglycol (NPG), single or as mixture added are.

37. Building foil after one of the claims 32 to 36,  
thus characterized,  
that at least a web is a thread clutch of eggs.

38. Building foil after one of the claims 32 to 36,  
thus characterized,  
that at least one of the webs is a fleece.

39. Baufoleie after one of the claims 32 to 38,  
thus characterized,  
that the webs from synthetic fibers and/or - threads exist.

40. Building foil after one of the claims 32 to 39,  
thus characterized,  
that at least a web contains glass or mineral fibers.

41. Building foil after one of the claims 32 to 40,  
thus characterized,  
that at least a web contains a mixture of synthetic fibers.

42. Building foil after one of the claims 32 to 41,  
thus characterized,  
that at least a web contains a mixture of synthetic fibers with nature and/or inorganic fibers.

43. Building foil after one of the claims 32 to 42,  
thus characterized,  
that the web located to the Dachinnenseite exhibits liquid-storing properties.

44. Building foil after one of the claims 32 to 43,  
thus characterized,  
that the web located to the roof exterior essentially results in the strength of the building foil.



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) **EP 0 700 779 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
13.03.1996 Patentblatt 1996/11

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B32B 31/00**, B32B 27/40  
// E04D5/00

(21) Anmeldenummer: **95111474.3**

(22) Anmeldetag: **21.07.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE FR GB NL**

(30) Priorität: **10.08.1994 DE 4428304**  
**07.02.1995 DE 19504017**

(71) Anmelder: **von Borries, Horst**  
**D-47839 Krefeld (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Dekoninck, Luc**  
**B-1180 Ukkel (BE)**  
• **Haudenhuyse, Guido**  
**B-9000 Gent (BE)**

(54) **Diffusionsoffene Baufolien und Verfahren zu ihrer Herstellung**

(57) Nach einem Verfahren zum Herstellen von diffusionsoffenen Baufolien 3 für Isolierzwecke, die aus Polyurethan-Folien 16 bzw. Polyurethanschichten 26, und Materialbahnen 14, 15, 20 auf Faserbasis bestehen und insbesondere als Dachunterspannbahnen zum Abdecken von Dächern mit zwischen den Sparren angeordnetem Wärmdämmmaterial dienen, werden Baufolien 3 hergestellt, die sich dadurch auszeichnen, daß zumindest zwei Materialbahnen 14, 15, 20 mit einer wasserdampfdurchlässigen Polyurethanschicht 26 bzw. -Folie 16 verbunden sind.

Das Polyurethan für die Herstellung der Polyurethan-Folie 16 bzw. - Schicht 26, die als Zwischenschicht zwischen den Materialbahnen 14, 14, 20 liegt, wird aus drei Komponenten polymerisiert. Die erste Komponente besteht aus einem Polyolgemisch, das Polyäthylenglycol ( PEG ) oder ein PEG-Copolymer sowie Polypropylenglycol ( PPG ) und/oder Polytetramethylenglycol ( PTG ) und/oder Polycaprolactan ( PCL ) und/oder Polycarbonat ( PC ) und/oder Polyadipate enthält. Die zweite Komponente ist Methylen-diphenyldiisocyanat ( MDI ). Die dritte Komponente enthält mindestens einen Kettenverlängerer und oder Gemische von mehreren.

**EP 0 700 779 A2**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft diffusionsoffene Baufolien und verfahren zum Herstellen von diffusionsoffenen Baufolien für Isolierzwecke, die aus Polyurethan und Materialbahnen auf Faserbasis bestehen, insbesondere Dachunterspannbahnen zum Abdecken von Dächern mit zwischen den Sparren angeordnetem Wärmedämmmaterial.

Baufolien für Isolierzwecke dienen dazu das Eindringen von Wasser in Gebäude zu verhindern, gleichzeitig sollen sie aber im Bau vorhandene Feuchtigkeit, beispielsweise die Neubau-Feuchtigkeit, oder im Haus z. B. durch Kochen oder Waschen entstehende Feuchtigkeit, als Wasserdampf passieren lassen. Ein typischer Vertreter dieser Foliengattung ist die Dachunterspannfolie. Die Erfindung wird daher nachstehend an diesem Beispiel beschrieben, ohne sie jedoch darauf zu beschränken.

Unterspannbahnen dienen dazu die darunter liegende Dachkonstruktion und die im Dachausbau angeordneten Räume vor eingetriebenem Flugschnee, Regen, Staub und Ruß zu schützen. Wesentliche Voraussetzung für die Funktion einer Unterspannbahn ist jedoch die Belüftung des Daches, insbesondere dann, wenn die Dachräume zu Wohnzwecken ausgebaut wurden und hierdurch mehr Nutzungsfeuchte und auch Neubaufeuchte entsteht. Bei ausgebauten Dachräumen ist praktisch der gesamte Sparrenquerschnitt mit Wärmedämmung ausgefüllt, so daß für die Belüftung zwischen der Wärmedämmung und der Unterspannbahn praktisch kein Freiraum mehr bleibt.

Es ist zwar üblich zwischen der Wärmedämmung und dem Innenraum eine Dampfsperre anzuordnen die häufig gleich mit der Wärmedämmung, beispielsweise einer Glas-oder Mineralwollmatte in Form von Alufolien-Papier-Verbund verbunden ist, meist führt jedoch unzulängliche Verarbeitung beim Anbringen dieser kombinierten Dampfsperre / Wärmedämmungen dazu, daß die Funktion gar nicht oder nur unzureichend erfüllt wird. In vielen Fällen wird die Alu-Papierschiicht durchstoßen oder nicht ordnungsgemäß überlappend verlegt, so daß die Feuchtigkeit nach außen in die Wärmedämmung eindringt, diese unwirksam macht und zugleich wegen fehlender Belüftung zwischen Wärmedämm- und Unterspannbahn zur Durchfeuchtung der tragenden Holzdachkonstruktion führt.

Um diese bekannten Nachteile zu vermeiden ist bereits vorgeschlagen worden eine PE-Folie zu perforieren und diese als Unterspannbahn einzusetzen, wodurch sich die bildende Feuchtigkeit nach außen, also zur Ziegelseite hin, entfernen kann. Die Perforation hat jedoch den Nachteil daß von außen auch durch die gebildeten Kapillaren Wasser eintritt, der gewünschte Effekt ist daher nicht zu erreichen.

Bekannt ist ferner, eine Unterspannbahn einzusetzen, die aus einem atmungsaktiv beschichtetem Kunstharzspinnvlies besteht. Die Beschichtung des Kunstharzvlieses erfolgt mittels einer Paste, die in einer

größeren Dicke aufgebracht wird, zudem muß aus Festigkeitsgründen ein relativ dickes Polyesterspinnvlies eingesetzt werden, so daß sich eine recht kostspielige Unterspannbahn ergibt, die allerdings die geforderte Wasserdampfdurchlässigkeit aufweist und die darunter liegenden Räume vor Regen, Staub und Ruß schützt.

Aus der DE-A 3425794 ist eine Unterspannbahn bekannt, die aus einer Polyurethanfolie mit einseitig, in der Einbaulage gebäudeseitig, also innenliegenden, Vliesschiicht besteht. Die PU Folie kann dabei durch ein eingeformtes Netz verstärkt sein, oder das Verstärkungsnetz kann zwischen PU Folie und Vliesschiicht angeordnet sein, wobei das Vlies ein Polyäthylenvlies ist.

Mit dieser Unterspannbahn soll auch bei Stoßbelastungen die Bildung von Tropfwasser weitestgehend verhindert werden.

Die Praxis zeigte in der Zwischenzeit, daß diese Unterspannbahn nicht immer allen Anforderungen gerecht werden kann, das heißt, daß die Wasserdampfdurchlässigkeit, die wie Messungen ergaben, bei ca 300 g/m<sup>2</sup>.24 h liegt, in Verbindung mit dem Speichervermögen des Vlieses zumindest in ungünstigen Fällen nicht ausreichend ist. Hinzu kommt, daß wasserdampfdurchlässiges Polyurethan in der feuchten Umgebung aufquillt, wodurch die Haftung des Vlieses stark verschlechtert wird, also die Gefahr besteht, daß sich das Vlies vom Polyurethan ablöst.

Ein weiteres Problem ist die Dampfdurchlässigkeit, sie soll zum einen hoch sein, zum anderen aber nicht so hoch, daß Wasser die Folie durchdringen kann, außerdem darf sich kein Kondensat auf der Folie bilden bzw. niederschlagen, da eine Kondensatschiicht den Dampfdurchtritt stark behindert.

Die EP-A 295694 beschreibt ein wasserdampfdurchlässiges Material, das durch Co-Extrusion auf einen textilen Träger erzeugt wird. Ein thermoplastisches Harz aus der Reihe Polyurethan, Polyamid oder Polyester wird zusammen mit einem peelfähigen Harz auf den textilen Träger extrudiert. Das Harz soll dabei eine steile Schmelzviskositätskurve aufweisen. Die Dicke kann durch die Co-Extrusion auf einige um reduziert werden. Eine steile Schmelzviskositätskurve verschlechtert aber die Extrusionseigenschaften erheblich. Außerdem ist das Verfahren durch Einsatz eines peelfähigen Harzes sehr kostenintensiv, da der entstehende peelfähige Harzfilm, der vom wasserdampfdurchlässigen Material abgezogen wird, nicht mehr weiter verwendet werden kann.

Einen allgemeinen Überblick über wasserdampfdurchlässige, kompakte Textilbeschichtungen mit Polyurethanen findet man in der gleichnamigen Literaturstelle aus Coating 9/92. Insbesondere wird hier auf die Beschichtung mit hydrophilierten Polyurethanen eingegangen unter gleichzeitigem Hinweis auf das Quellen dieser Materialien, das die Haltbarkeit und das Haftvermögen am Träger störend beeinflusst.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, eine Baufolie zu schaffen, die auch bei defekter oder fehlender Dampfsperre direkt auf der Wärmedämmung verlegt

werden kann, die Dampf nach außen passieren läßt ohne Bildung von Kondensat auf der Folie und ohne Ablösungserscheinungen der Materialbahn von der Folie, die ferner staub- und wasserdicht ist, die erforderliche Festigkeit und Weiterreißfestigkeit aufweist und zudem preisgünstig herzustellen ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zum Herstellen von diffusionsoffenen Baufolien für Isolierzwecke, die aus Polyurethan und Materialbahnen auf Faserbasis bestehen, insbesondere Dachunterspannbahnen zum Abdecken von Dächern mit zwischen den Sparren angeordnetem Wärmedämmmaterial, dadurch gelöst, daß zumindest zwei Materialbahnen mit einer wasserdampfdurchlässigen Polyurethanschicht verbunden werden.

Zweckmäßig werden die Materialbahnen mit der wasserdampfdurchlässigen Polyurethanschicht so verklebt, daß die Polyurethanschicht beidseitig von den Materialbahnen abgedeckt ist.

Vorteilhaft kann dabei als wasserdampfdurchlässige Polyurethanschicht eine Polyurethanfolie mit einer Dicke von 8 µm bis 50 µm eingesetzt werden.

Da die Festigkeit der Baufolie im wesentlichen durch die außenliegenden Materialbahnen bestimmt wird, kann bereits eine extrem dünne Folie bzw. Schicht eingesetzt werden, die eine hohe Wasserdampfdurchlässigkeit aufweist und trotzdem wasserdicht ist.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Verklebung punktförmig erfolgt.

Sehr vorteilhaft ist, wenn die Verklebung linienförmig erfolgt.

In beiden Fällen ergibt sich ein Material, das trotz des Aufbringens eines Klebers eine hohe Wasserdampfdurchlässigkeit aufweist, da der Kleber nur geringe Bereiche der Folie bedeckt und die Materialbahnen ohnehin hoch wasserdampfdurchlässig sind.

Zweckmäßig deckt der Kleber 3 bis 20 % der zu verklebenden Fläche ab. In den vom Kleber bedeckten Bereichen wird im allgemeinen die Dampfdurchlässigkeit reduziert. Die Größe der Klebepunkte bzw. die Breite der Klebelinien sollte deshalb so gering wie möglich sein, um eine gleichmäßige Verteilung der Dampfdurchlässigkeit über die gesamte Fläche zu erreichen. Es ist günstiger die Zahl der Klebepunkte oder -Linien zu erhöhen, wobei natürlich auch die Klebelinien aus aneinander gereihten Punkten bestehen können, als die Flächen zu vergrößern.

Als Kleber wird bevorzugt ein Ein- oder Zweikomponenten Kleber auf Polyurethan Basis aufgebracht. Kleber dieser Art ergeben mit fast allen Materialien aus denen die Materialbahnen bestehen eine sehr gute und vor allem wasserfeste Verbindung, die auch beim Quellen, das für alle atmungsaktiven Stoffe, wie Copolyamid und auch Polyurethansorten, typisch ist, noch für eine ausreichende Haftung zwischen Folie und Materialbahn sorgt.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß als Kleber ein reaktivierbarer Kleber aufgebracht wird.

Die Verwendung eines reaktivierbaren Klebers, d.h. eines Schmelzklebers - hotmelt -, ermöglicht, die Materialbahnen schon außerhalb der Laminieranlage vollständig zu fertigen und damit die Laminiergeschwindigkeit zu steigern. Da z.B. Vliese in anderen Werken gefertigt werden wie Folien, ist es möglich bei der Vliesherstellung schon den Kleber aufzubringen und die Fertigung so zu rationalisieren.

Zweckmäßig weisen die Materialbahnen einen unterschiedlichen Aufbau und/oder unterschiedliche Faserzusammensetzungen auf.

Durch die Verwendung von Materialbahnen unterschiedlichen Aufbaues ist es möglich die innere und die äußere Materialbahn exakt den Anforderungen anzupassen, die an sie gestellt werden, d.h., für die innere Materialbahn, eine hydrophile Materialbahn auszuwählen die ein hohes Speichervermögen besitzt und für die äußere Materialbahn - jeweils bezogen auf den Einbaustand im Dach - eine hydrophobe.

Natürlich besteht auch die Möglichkeit Materialbahnen zu verwenden, die unterschiedliche Faserzusammensetzungen aufweisen d.h., daß die Materialbahnen aus einem Fasergemisch bestehen. Dadurch können besonders preisgünstige Materialbahnen eingesetzt werden, ebenso ist es möglich, nur hydrophobe Materialbahnen bzw. Fasern für beide Außenlagen zu verwenden. So ergibt beispielsweise die Verwendung eines Polypropylenvlieses für beide Außenlagen eine sehr preisgünstige Baufolie in Sandwichform.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Materialbahnen aus Synthesefasern und/oder Fäden bestehen und eine Dicke von 80 µm bis 500 µm aufweisen.

Diese Ausführungsform gewährleistet ein hohes Speichervermögen und gleichzeitig eine große Sicherheit gegen Schädlingsbefall und Verrotten der Materialbahnen.

Zweckmäßig ist mindestens eine Materialbahn ein Fadengelege. Durch die Verwendung eines Fadengeleges als Materialbahn ist es mit einfachen Mitteln möglich die Längs- und Querfestigkeit der Materialbahn den gewünschten Bedingungen anzupassen, außerdem ist es möglich durch Verwendung unterschiedlicher Fäden für das Gelege und für die Nähte eine Fadenmischung zu erzeugen, die einerseits ein hohes Wasserspeichervermögen und andererseits eine gute Verbindung zum Polyurethan ergibt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß mindestens eine der Materialbahnen ein Vlies ist. Das Vlies als solches kann zweckmäßig ein Nadelvlies sein, d.h., daß die Verfestigung durch Nadeln, Luft- oder Wasserstrahlen erfolgt ist. Im einzelnen ist es davon abhängig, ob es sich um ein trockenformiertes oder um ein naßformiertes Vlies handelt. Nach allen drei Verfahren werden jedoch Vliese erhalten, die eine hohe Porosität aufweisen, damit also auf der einen Seite dampfdurchlässig sind, auf der anderen Seite aber auch in der Lage sind, wenn hydrophile Fasern verwendet werden, größere Feuchtigkeitsmengen zu speichern.

Außer genadelten Vliesen können auch Vliese eingesetzt werden die punktweise gebunden sind, sogenannte spot bonded Nonwoven. Ebenso ist die Verwendung von Spinnvliesen möglich -Spunbond-. Verglichen mit dem erst genannten Nadelvliesen, ergeben sich bei dem spot bonded Nonwoven aber weniger gasdurchlässige Flächen. Spunbond ist außerdem ausschließlich auf Synthesefasern beschränkt.

Bevorzugt bestehen die Materialbahnen aus Synthesefasern und/oder Fäden und weisen eine Dicke zwischen 80 und 500 µm auf. Durch die Wahl unterschiedlicher Dicken wird die Festigkeit in weiten Grenzen steuerbar.

Materialbahnen aus Synthesefasern und/oder Fäden weisen als solche eine hohe Festigkeit auf, aufgrund der Wirrlage im Vlies können dabei für Längs- und Querkkräfte gleiche Werte oder annähernd gleiche Werte erreicht werden, es ist aber auch möglich ganz gezielt die Längs- oder die Querfestigkeit zu erhöhen. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Thermoplaste der Synthesefasern oder -fäden sich beim Verkleben des Polyurethans mit den Vliesbahnen, mit diesem hervorragend verbinden.

Zweckmäßig wird der Kleber auf die hydrophile Materialbahn aufgebracht, weil diese Bahn stärker von Lösetendenzen betroffen ist und deshalb so gut wie möglich gegen ein Ablösen gesichert sein muß.

Sehr günstig ist, wenn der auf die Materialbahnen aufgebrachte Kleber beim Zusammenführen und Verpressen der Materialbahnen mit der Polyurethanfolie aktiviert wird. Die Aktivierung erfolgt dabei durch Wärme, die in einem Walzenstuhl zusammengeführten Bahnen, Außenlage, Polyurethan und Innenlage werden zwischen den Walzen erwärmt und verpreßt.

Als Polyurethanfolie wird dabei vorzugsweise eine hoch wasserdampfdurchlässige Folie eingesetzt, wodurch sich auf der einen Seite eine gute Durchlässigkeit für Wasserdampf, auf der anderen Seite eine absolute Dichtigkeit gegen Wasser ergibt.

Die Wasserdampfdurchlässigkeit der Polyurethanfolie beträgt vorteilhaft mehr als 500 g/m<sup>2</sup> und 24 h.

Der Liniendruck zwischen den Walzen, die die Materialbahnen mit der Polyurethanfolie zusammenführen und zur Verbindung zusammenpressen, liegt, gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung, zwischen 70 und 1400 Kp/m.

Durch die Presstemperatur in Verbindung mit dem Anpreßdruck der Walzen wird der auf einer Seite der Materialbahnen und zwar der der Polyurethanfolie zugewandten Seite, aufgebrachte Kleber aktiviert, so daß sich die Polyurethanfolie fest und auch bei Wassereinwirkung dauerhaft, mit den beiden Materialbahnen verbinden kann. Hierdurch ist der wesentliche Punkt, die Haftfestigkeit zwischen den Materialbahnen, gelöst, zum anderen aber auch die Dampfdurchlässigkeit nicht wesentlich reduziert.

Grundlegende Bedeutung kommt dem Merkmal zu, daß das Polyurethan für die Herstellung der Polyurethanfolie, die als Zwischenschicht zwischen den Mate-

rialbahnen liegt, aus drei Komponenten polymerisiert wird; wobei die erste Komponente aus einem Polyolgemisch besteht, das Polyäthylenglycol ( PEG ) oder ein PEG-Copolymer sowie Polypropylenglycol ( PPG ) und/oder Polytetramethylenglycol ( PTG ) und/oder Polycaprolactan (PCL) und/oder Polycarbonat (PC) und/oder Polyadipate enthält; die zweite Komponente aus Methylendiphenyl-diiso cyanat (MDI) besteht; und die dritte Komponente mindestens einen Kettenverlängerer und oder Gemische von mehreren enthält.

Wesentlich ist, daß die Komponenten in folgendem Gewichtsverhältnis in der Copolymerisationszusammensetzung vorhanden sind:

Polyolgemisch ( Komponente 1 ): 30 bis 60 Gewichtsprozent;

MDI ( Komponente 2 ): 30 bis 50 Gewichtsprozent;

Diolgemisch ( Komponente 3 ): 10 bis 20 Gewichtsprozent;

und sich auf 100 Gewichtsprozent ergänzen.

Vorteilhaft werden Kurzkettenglykole und/oder deren Gemische verwandt, insbesondere Kurzkettenglykole und/oder deren Gemische, die aus der Reihe BD, HD, EG, DEG oder NPG ausgewählt sind.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß durch zwei Materialbahnen ein Walzenspalt gebildet, in diesen Polyurethan extrudiert, mit den Materialbahnen verpresst und abgekühlt wird. Durch dieses extrem einfache Verfahren lassen sich sehr hohe Arbeitsgeschwindigkeiten bei minimalem Aufwand erreichen, des weiteren kann die extrudierte Polyurethanmenge sehr gering gehalten werden und dennoch eine geschlossene Schicht bilden, die mechanisch fest mit den Außenlagen verbunden ist und wie eine armierte Folie wirkt.

Vorteilhaft kann dabei zumindest auf eine Materialbahn Polyurethan extrudiert und diese mit einer weiteren Materialbahn zusammengeführt werden, woran sich ein Verpressen und Abkühlen anschließt.

Theoretisch ist es auch möglich, beide Materialbahnen gleichzeitig mit Polyurethan zu beschichten und diese erst im Anschluß daran zusammen zu führen und zu verpressen, in der Praxis ergäbe sich dabei jedoch eine sehr aufwendige, monströse Maschine. Man kann jedoch mehr als zwei Materialbahnen, also beispielsweise drei oder vier, miteinander verbinden, aus wirtschaftlichen Gründen sollte das aber zeitlich nacheinander erfolgen, also in mehreren Durchgängen. Die Anforderungen bezüglich der Festigkeit und des Speichervermögens werden aber bereits mit zwei Materialbahnen in den meisten Fällen erfüllt, so daß sich der Einsatz von drei oder mehr Materialbahnen nur auf spezielle Fälle beschränkt.

Vorteilhaft wird ein Polyurethan mit einer Wasserdampfdurchlässigkeit von mindestens 500 g/m<sup>2</sup> 24 h und einer Härte von 80 bis 95 Shore A verwandt, das ein flaches Schmelztemperaturprofil besitzt.

Durch den Einsatz eines Polyurethans mit hoher Dampfdurchlässigkeit ist ein schneller Austausch der Feuchtigkeit zwischen Innen- und Außenraum möglich.

Das Speichervermögen der faserhaltigen Materialbahnen kann dann geringer sein, oder die Bahnen können, bezogen auf den absoluten Durchsatz, mehr Wasser aufnehmen, da es die PU-Bahn schneller durchdringt.

Die Härte im Bereich von 80 bis 95 Shore A ist direkt mit den weiteren Eigenschaften der Folie verbunden, also mit der Reißfestigkeit, Dehnung usw. Eine Folie im genannten Härtebereich erfüllt daher die an sie gestellten mechanischen Anforderungen voll.

Das flache Schmelztemperaturprofil ermöglicht eine ideale Kaschierbeschichtung, da die Viskosität durch langsame Temperatursteigerung den Erfordernissen angeglichen werden kann und sich nicht zu plötzlich ändert, was zu Haftungsproblemen und Gasdurchlässigkeitsänderungen führen würde.

Zweckmäßig liegt die Extrusionstemperatur zwischen 120 und 250 Grad C, der Schmelzindex ( MFI-Wert ) zwischen 10g/10min bei 160°C und 5g/10min bei 200° C.

Der Liniendruck zwischen den Walzen, die die Materialbahnen zusammenführen und nach der Beschichtung zusammenpressen, liegt, gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung, zwischen 70 und 1400 Kp/m.

Durch die Extrusionstemperatur wird auf der einen Seite festgelegt, wie lange das Polyurethan zwischen den beiden Materialbahnen flüssig ist, d.h. wie gut es sich mit den beiden Materialbahnen verbinden kann. Hier wird also als wesentlicher Punkt die Haftfestigkeit zwischen den Materialbahnen angesprochen, zum anderen aber auch die Eindringtiefe in die Materialbahnen.

Die Viskosität des Polyurethans, die durch die MFI-Werte festgelegt ist, bestimmt im gewissen Maße, auch im Zusammenwirken mit dem Liniendruck zwischen den Anpresswalzen, die Eindringtiefe des Polyurethans in die beiden Materialbahnen.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht daher vor, daß die Eindringtiefe des Polyurethan 5% bis 50%, insbesondere 10% bis 25%, einer Materialbahndicke beträgt.

Es handelt sich bei dieser Materialbahndicke natürlich um die Materialbahn, die der Hausinnenseite zugewandt ist und damit die Aufgabe der Speicherschicht übernimmt. Die untere Grenze der Eindringtiefe ist dabei durch den erforderlichen Verbund, also die Verbundfestigkeit zum Polyurethan und zur außenliegenden Materialbahn gegeben, die obere Prozentgrenze gibt den Bereich an, bis zu dem das Polyurethan in die Materialbahn eindringen kann, ohne daß deren Speichervermögen zu stark beeinträchtigt wird.

Durch die Eindringtiefe wird auf der einen Seite die Festigkeit des Verbundes von innenliegender Materialbahn, PU und außenliegender Materialbahn festgelegt, zum anderen aber auch das Speichervermögen der inneren Materialbahn beeinflusst, die im eingebauten Zustand auf der Innenseite, also gegebenenfalls direkt auf der Wärmedämmschicht angeordnet sein wird.

Vorzugsweise werden die oder zumindest einige Fasern einer Materialbahn durch das Polyurethan angeschmolzen.

Diese Ausführungsform ermöglicht, eine sehr geringe Eindringtiefe für das Polyurethan vorzusehen, d.h., daß der größere Bereich der Materialbahn, bezogen auf die Materialbahndicke, zur Aufnahme von Wasser freibleibt. Die Materialbahn erhält dadurch ein höheres Speichervermögen. Erreicht wird das gewünschte Anschmelzen durch die Wahl entsprechender synthetischer Fasern oder Fäden deren Schmelzpunkt auf die Temperatur der PU-Schmelze abgestimmt ist.

Zweckmäßig weisen die Materialbahnen einen unterschiedlichen Aufbau und/oder unterschiedliche Faserzusammensetzungen auf. Durch die Verwendung von Materialbahnen unterschiedlichen Aufbaues ist es möglich die innere und die äußere Materialbahn exakt den Anforderungen anzupassen, die an sie gestellt werden, d.h., beispielsweise für die innere Materialbahn, eine Materialbahn auszuwählen die ein hohes Speichervermögen besitzt. Auf

der anderen Seite besteht die Möglichkeit auch Materialbahnen zu verwenden, die unterschiedliche Faserzusammensetzungen aufweisen d.h., daß die Materialbahnen

als solche aus einem Fasergemisch bestehen. Dadurch können besonders preisgünstige Materialbahnen eingesetzt werden.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Polyurethan, das als Zwischenschicht zwischen den Materialbahnen liegt, ein Copolymerisat aus drei Komponenten ist;

wobei die erste Komponente aus einem Polyolgemisch besteht, das Polyäthylenglycol ( PEG ) oder ein PEG-Copolymer sowie Polypropylenglycol ( PPG ) und/oder Polytetramethylenglycol ( PTG ) und/oder Polycaprolactan ( PCL ) und/oder Polycarbonat ( PC ) und/oder Polyadipate enthält;

die zweite Komponente Methylendiphenyldiisocyanat ( MDI ) ist;

und die dritte Komponente mindestens einen Kettenverlängerer und oder Gemische von mehreren enthält.

Wesentlich ist, daß die Komponenten in folgendem Gewichtsverhältnis in der Copolymerisatzusammensetzung vorhanden sind:

Polyolgemisch ( Komponente 1 ): 30 bis 60 Gewichtsprozent;

MDI ( Komponente 2 ): 30 bis 50 Gewichtsprozent;

Diolgemisch ( Komponente 3 ): 10 bis 20 Gewichtsprozent;

und sich auf 100 Gewichtsprozent ergänzen.

Durch diese Zusammensetzung wird die hohe Festigkeit der Dachbahn, - durch die gute Haftung am Vlies und die Eigenfestigkeit - sowie die große Wasserdampfdurchlässigkeit erreicht.

Besonders bevorzugt wird eine Ausführungsform der Erfindung die dadurch gekennzeichnet ist, daß die erste Komponente aus einem Polyolgemisch besteht,

das 16 bis 100 Gewichtsprozent Polyäthylenglycol (PEG) und/oder PEG-Copolymer sowie, ergänzend auf 100 Gewichtsprozent, Polypropylenglycol (PPG) und/oder Polytetramethylenglycol (PTG) und/oder Polycaprolacton (PCL) und/oder Polycarbonat (PC) und/oder Polyadipate enthält.

Ebenso wesentlich ist der Einsatz von Kurzketten-glykolen und/oder deren Gemischen, wobei vorzugsweise zwei Diole verwandt werden, die insbesondere aus der Reihe BD, HD, EG, DEG oder NPG ausgewählt sind.

Das in der ersten Komponente enthaltene PEG kann als Reinpolymeres oder als Copolymerisat vorliegen. Sein Anteil bestimmt als hydrophyle Komponente im wesentlichen die Wasserdampfdurchlässigkeit. Die weiteren Komponenten des Polyolgemisches können in weitem Rahmen beliebig gewählt werden, ohne daß die Wasserdampfdurchlässigkeit dadurch verschlechtert wird. Zweckmäßig liegt ihr Gesamtanteil bei 10 Gewichtsprozent.

Die zweite Komponente, das MDI ergibt zusammen mit der dritten Komponente die mechanische Festigkeit, wobei bei der dritten Komponente wieder eine Vielzahl von Materialien an Kettenverlängerern zu Verfügung steht. Diese dritte Komponente ist aber nicht nur in Verbindung mit dem MDI für die Festigkeit maßgebend. Das Diolgemisch verbessert zusätzlich in erheblichem Maße die Extrusionsfähigkeit.

Zweckmäßig ist mindestens eine Materialbahn ein Fadengelege. Durch die Verwendung eines Fadengeleges als Materialbahn ist es mit einfachen Mitteln möglich die Längs- und Querfestigkeit der Materialbahn den gewünschten Bedingungen anzupassen, außerdem ist es möglich durch Verwendung unterschiedlicher Fäden für das Gelege und für die Nähte eine Fadenmischung zu erzeugen, die einerseits ein hohes Wasserspeichervermögen und andererseits eine gute Verbindung zum Polyurethan ergibt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß mindestens eine der Materialbahnen ein Vlies ist. Das Vlies als solches kann zweckmäßig ein Nadelvlies sein, d.h., daß die Verfestigung durch Nadeln, Luft- oder Wasserstrahlen erfolgt ist. Im einzelnen ist es davon abhängig, ob es sich um ein trockenformiertes oder um ein naßformiertes Vlies handelt. Nach allen drei Verfahren werden jedoch Vliese erhalten, die eine hohe Porosität aufweisen, damit also auf der einen Seite dampfdurchlässig sind, auf der anderen Seite aber auch in der Lage sind größere Feuchtigkeitsmengen zu speichern.

Außer genadelten Vliesen können auch Vliese eingesetzt werden die punktwise gebunden sind, sogenannte spot bonded Nonwoven. Ebenso ist die Verwendung von Spinnvliesen möglich -Spunbond-. Verglichen mit dem erst genannten Nadelvliesen, ergeben sich bei dem spot bonded Nonwoven aber weniger gasdurchlässige Flächen. Spunbond ist außerdem ausschließlich auf Synthefasern beschränkt.

Materialbahnen aus Synthefasern und/oder Fäden weisen als solche eine hohe Festigkeit auf, aufgrund der Wirrlage im Vlies können dabei für Längs- und Querkräfte gleiche Werte oder annähernd gleiche Werte erreicht werden. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Thermoplaste der Synthefasern oder -fäden sich beim Extrudieren des Polyurethans auf das Vlies, mit diesem hervorragend Verbinden, da sie durch die Temperatur des Extrudates erweicht bzw. angeschmolzen werden.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß mindestens eine Materialbahn Glas- oder Mineralfasern enthält. Eine solche Materialbahn wird vorzugsweise auf der Außenseite der Unterspannbahn eingesetzt und verleiht ihr die erforderliche Festigkeit, außerdem ist dadurch gleichzeitig ein gewisser Brandschutz gegeben.

Bevorzugt enthält mindestens eine Materialbahn eine Mischung von Synthefasern. Die Mischung von Synthefasern ermöglicht auf der einen Seite das feste Einbinden der Materialbahn in die Dachunterspannbahn durch Verwendung von Fasern, die sich besonders innig mit dem Polyurethan verbinden, auf der anderen Seite können gleichzeitig Fasern eingesetzt werden, die ein erhöhtes Wasserspeichervermögen aufweisen.

Die Erfindung sieht ferner vor, daß mindestens eine Materialbahn eine Mischung von Synthefasern mit Natur- und/oder anorganischen Fasern enthält. Die Naturfasern sind dabei zweckmäßig mit Fäulnis und/oder Schimmel verhindernden Chemikalien imprägniert und dienen zur Wasserspeicherung. Die Synthefasern haben Binfunktion. Bei der Mischung von Synthefasern mit anorganischen Fasern haben die Synthefasern ebenfalls Binfunktion, die anorganischen Fasern ergeben die Festigkeit der Unterspannbahn. Dabei weist die zur Dachinnenseite liegende Materialbahn flüssigkeitspeichernde Eigenschaften, die zur Dachaußenseite liegende Materialbahn, die festigkeitssteigernden Eigenschaften der Unterspannbahn auf.

#### Beispiel 1

Ein Spunbondvlies von 40g/m<sup>2</sup>, das ausschließlich Polypropylenfasern von 2,8 bis 4,2 Denier als Mischung enthält, wurde von zwei Abrollstationen einem horizontal angeordneten Walzenstuhl zugeführt. Die beiden identischen Vliesstoffbahnen umschlangen die obere bzw. untere Walze. In den gebildeten Walzenspalt wurde eine hochwasserdampfdurchlässige Polyurethanfolie eingeführt. Der Liniendruck zwischen Ober- und Unterwalze betrug 1100 Kp/m. Die Oberwalze war als gummierte Walze ausgeführt, die Unterwalze als Stahlwalze, sie wurde auf 80°C aufgeheizt. Die Polyurethanfolie besaß eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 1100 g/m<sup>2</sup> und 24 h, ihre Dicke betrug im Mittel 35 µm.

Als Kleber waren beide Vliesbahnen mit einem punktförmig aufgetragenen reaktivierbaren PUR-Kleber ausgerüstet. Der Querschnitt der einzelnen Klebpunkte betrug 0,2 mm<sup>2</sup>. Pro m waren 680 Punkte zur Bildung



einer Linie auf jeder Vliesbahn angeordnet. Der Linienabstand betrug 30 mm, die Abzugsgeschwindigkeit der Bahn 30m/min. Die Verbindung zwischen den beiden Vliesbahnen war nach Abkühlung nicht lösbar, ohne die Vliesbahnen zu zerstören, auch nach einer 72-stündigen Lagerung in Wasser blieb der feste Verbund zwischen den Vliesstoffbahnen und der Polyurethanfolie erhalten. Die fertige Baufolie wies eine Reißfestigkeit von 320N/5cm und eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 1100 g/m<sup>2</sup> 24h auf.

Das verwandte Polyurethan war ein Copolymerisat aus folgenden Bestandteilen ( alle Angaben in Gewichtsprozenten ):

PEG 41%

PTG 4%

MDI 41%

BD 9%

HD 5%

der MFI-Wert lag bei 150 g/10min ( Meßbedingungen: 190°C bei 8,7Kg Belastung ).

#### Beispiel 2

Bei einem Herstellungsprozeß der sich von dem in Beispiel 1 beschriebenen dadurch unterschied, daß das Aufbringen des Klebers kurz vor dem Zusammenführen der Vliesbahnen im Walzenstuhl erfolgte, wurde als außenliegende Materialschicht ein hydrophobes Vlies, auf der Basis von Polypropylenfasern mit 3 Denier eingesetzt, das durch eine Acrylat-Dispersion gebunden war. Das Vlies wies eine Wasserdampfdurchlässigkeit von über 1800 g/m<sup>2</sup> pro 24 h auf. Das Vlies der Innenlage wurde beibehalten. Die gesamte Wasserdampfdurchlässigkeit der Baufolie betrug nach dem Verbinden 1100 g/m<sup>2</sup> pro 24 h, die Reißfestigkeit erhöhte sich auf 300 N/5cm.

Auch nach einer 72-stündigen Lagerung der Baufolie in Wasser blieb der feste Verbund zwischen den Vliesbahnen und der Polyurethanfolie erhalten.

#### Beispiel 3

Bei gleichem Aufbau der Baufolie wie in Beispiel 2 wurde die innenliegende Materialbahn statt aus einem Polypropylenvlies aus einem Fadengelege von 120 g/m<sup>2</sup> aus PET-Fasern die mit einem Polyesterfaden vernäht worden waren, gebildet. Alle weiteren Parameter von Beispiel 2 wurden beibehalten. Es ergab sich eine Verbesserung des Wasseraufnahmevermögens auf 1200 g/m<sup>2</sup>. Die Wasserdampfdurchlässigkeit und die Haftung der Materialbahnen an der Polyurethanfolie blieb auch nach Lagerung der Baufolie in Wasser erhalten.

#### Beispiel 4

Bei gleichem Aufbau der Baufolie wie in Beispiel 1 wurde der PEG-Anteil des Copolymerisates auf 55% erhöht; der MDI-Anteil auf 31%, der BD-Anteil auf 6% und der HD-Anteil auf 4% gesenkt. Bei geringfügiger

Verschlechterung der Reißfestigkeit änderte sich die Härte auf 80 Shore A und erhöhte sich die Wasserdampfdurchlässigkeit auf 1500 g/m<sup>2</sup> und 24 h.

#### 5 Beispiel 5

Eine Hauswand wurde mit zwischen Latten angeordneten Styroporplatten belegt. Über den Latten wurde, vor dem Aufbringen einer Holzbeplankung, Baufolie angeordnet die analog Beispiel 2 folgenden Aufbau aufwies:

Bei der Herstellung der Baufolie erfolgte das Aufbringen des Klebers kurz vor dem Zusammenführen der Vliesbahnen im Walzenstuhl, es wurde als außenliegende Materialschicht ein hydrophobes Vlies, auf der Basis von Polypropylenfasern mit 3 Denier eingesetzt, das durch eine Acrylat-Dispersion gebunden war. Das Vlies wies eine Wasserdampfdurchlässigkeit von über 1800 g/m<sup>2</sup> pro 24 h auf. Das Vlies der Innenlage war identisch mit dem in Beispiel 1 angegebenen. Die gesamte Wasserdampfdurchlässigkeit der Baufolie betrug nach dem Verbinden 1100 g/m<sup>2</sup> pro 24 h, die Reißfestigkeit erhöhte sich auf 300 N/5cm.

Auch nach einer 72-stündigen Lagerung der Baufolie in Wasser blieb der feste Verbund zwischen den Vliesbahnen und der Polyurethanfolie erhalten. Die mechanischen Eigenschaften der erhaltenen Baufolie ließen eine gute und schnelle Verarbeitung zu.

#### 30 Beispiel 6

Bei einem gleichen Herstellungsprozeß wie in Beispiel 1 wurde als außenliegende Materialschicht ein anorganisches Vlies, auf der Basis von Glasfasern mit 5 Denier eingesetzt, das durch eine wässrige Polyurethan-Dispersion gebunden war. Das Vlies als solches wies eine Wasserdampfdurchlässigkeit von über 3000 g/m<sup>2</sup> und 24 h auf, die gesamte Wasserdampfdurchlässigkeit der Unterspannbahn betrug nach dem Verbinden 900 g/m<sup>2</sup> und 24 h, die Reißfestigkeit erhöhte sich auf 450 N/5cm.

#### Beispiel 7

Bei gleichem Aufbau der Unterspannbahn wie in Beispiel 1 wurde die innenliegende Materialbahn statt aus einem Polypropylenvlies aus einem Fadengelege von 120 g/m<sup>2</sup> aus imprägnierten Baumwollfasern die mit einem Polyesterfaden vernäht worden waren, gebildet. Alle weiteren Parameter von Beispiel 1 wurden beibehalten. Es ergab sich eine Verbesserung des Wasseraufnahmevermögens auf 1300 g/m<sup>2</sup>.

#### Beispiel 8

Bei gleichem Aufbau der Unterspannbahn wie in Beispiel 1 wurde der PEG-Anteil des Copolymerisates auf 55% erhöht; der MDI-Anteil auf 31%, der BD-Anteil auf 6% und der HD-Anteil auf 4% gesenkt. Bei geringfügiger

giger Verschlechterung der Reißfestigkeit änderte sich die Härte auf 80 Shore A und erhöhte sich die Wasserdampfdurchlässigkeit auf 1500 g/m<sup>2</sup> und 24 h.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen beschrieben.

Es zeigt:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| Figur 1               | einen Teilquerschnitt durch eine Dachkonstruktion  |
| Figur 2               | einen Schnitt entlang der Linie II - II in Fig. 1  |
| Figur 3               | einen Schnitt einer weiteren Ausführungsform gemäß Fig. 2  |
| Figur 4               | einen Teilquerschnitt einer weiteren Ausführungsform   |
| Figur 5               | einen Teilquerschnitt durch eine Baufolie mit zwei Vlieslagen  |
| Figur 6               | einen Schnitt durch eine Baufolie mit drei Vlieslagen und zwei Folienlagen                                 |
| Figur 7               | einen Schnitt durch eine Baufolie mit zwei innen- und einer außenliegenden Vliesbahn                       |
| Figur 8               | einen Schnitt durch eine Baufolie mit zwei Vlieslagen  |
| Figur 9 und 10        | einen Schnitt durch eine Baufolie mit drei Vlieslagen  |
| Figur 11              | einen Schnitt durch eine Baufolie mit zwei innen- und einer außenliegenden Vliesbahn                       |
| Figur 12 und Figur 13 | einen Teilquerschnitt durch eine Baufolie mit zwei Vlieslagen drei Vlieslagen                              |
| Figur 14              | eine REM-Aufnahme eines Synthetischen Vlieses im Schnitt   |
| Figur 15              | eine REM-Aufnahme eines Vlieses aus Naturfasern  |
| Figur 16              | als Prinzipsskizze die Bahnführung an einem horizontalen Walzenstuhl mit mittig angeordnetem Extruder      |
| Figur 17              | als Prinzipsskizze die Bahnführung an einem horizontalen Walzenstuhl mit excentrisch angeordnetem Extruder |

Gemäß den Figuren 1 und 2 ist auf die Sparren 8, die sich unter einem Winkel zum Firstbalken 18 erstrecken, die Unterspannbahn 3 aufgebracht, die auf dem zwischen den Sparren 8 angeordneten Wärmedämmmaterial 5 direkt aufliegt und durch die Konterlattung 2a an den Sparren 8 gehalten wird (Fig. 2). In Figur 1 ist eine davon gering abweichende Ausführungsform d.h., daß hier die Konterlattung 2a entfallen ist und die Unterspannbahn 3 direkt durch die Lattung 2 auf den Sparren 8 gehalten und befestigt wird. Bei Figur 1 ergibt sich dadurch ein nach außen durch die Unterspannbahn 3 abgeschlosse-

ner Luftraum 4a zwischen den einzelnen Sparren 8. Gemäß Figuren 1 und 2 erstreckt sich der Luftraum 4 von der Unterspannbahn 3 direkt bis zu den Ziegeln 1 und wird lediglich durch die Lattung 2 bzw. die Konterlattung 2a in gewisser Weise eingegrenzt.

Auf der Innenseite des Daches ist die Wärmedämmmaterialschicht 5 gemäß Figur 2 mit einer Dampfsperre 6 abgedichtet, an die sich die Innenverkleidung 7, eine Gipskartonplatte, anschließt.

Abweichend davon ist in Figur 3 dargestellt, daß auf die Dampfsperre 6 verzichtet wurde und die Innenverkleidung 7 direkt auf die Sparren 8 aufgebracht ist.

Figur 4 unterscheidet sich von Figur 3 dadurch, daß die Innenverkleidung 7 nicht direkt auf die Sparren 8 sondern auf einen Lattenrost 25 aufgebracht ist, wodurch sich auf der Innenseite zwischen dem Wärmedämmmaterial 5 und der Innenverkleidung 7 ein Luftraum 4b bildet.

Die Figuren zeigen im stark vergrößerten Maßstab den Schnitt durch eine Baufolie 3 mit der äußeren Materialbahn 14, der inneren Materialbahn 15 und der beide verbindenden Polyurethanfolie 16. Beide Materialbahnen 14, 15 bestehen aus Nonwoven, also aus Vlies, das durch Fasern 19 gebildet wird. Die Verbindung der Materialbahnen 14, 15 erfolgt durch in Linienform aufgetragenen Kleber 21.

Figur 6 zeigt eine Baufolie 3 die aus drei Vliesbahnlagen aufgebaut ist. Zwischen der äußeren Materialbahn 14 und der inneren Materialbahn 15 befindet sich die mittlere Materialbahn 20, die, von zwei Polyurethanfolien 16 eingeschlossen, mit diesen durch Klebepunkte 21' verbunden ist. Die Materialbahnen 14, 15 sind durch linienförmig aufgetragenen Kleber 21 mit der Polyurethanfolie 16 verbunden.

Figur 7 zeigt eine Baufolie 3, die ähnlich wie in Figur 6 aufgebaut ist. Die Verbindung zwischen der mittleren Materialbahn 20 und der inneren Materialbahn 15 erfolgt jedoch nicht durch das Polyurethan 16 sondern durch punktwises Verkleben mit Klebepunkten 21'. Das Volumen der inneren Materialbahn 15 wird dadurch praktisch verdoppelt d.h., daß auch die Speicherkapazität der inneren Materialbahn 15 vergrößert wird.

Figur 8 zeigt im stark vergrößerten Maßstab den Schnitt durch eine Baufolie 3 mit der äußeren Materialbahn 14, der inneren Materialbahn 15 und dem beide verbindenden Polyurethan 16. Beide Materialien bestehen aus Nonwoven, also aus Vlies, das durch Fasern 19 gebildet wird.

Figur 9 zeigt eine Baufolie 3, die aus drei Vliesbahnlagen aufgebaut ist. Zwischen der äußeren Materialbahn 14 und der inneren Materialbahn 15 befindet sich die mittlere Materialbahn 20. Die Materialbahnen sind durch das Polyurethan 16 miteinander verbunden.

Figur 10 weist eine Baufolie 3 auf, die ähnlich wie in Figur 6 aufgebaut ist. Die Verbindung zwischen der mittleren Materialbahn 20 und der inneren Materialbahn 15 erfolgt jedoch nicht durch das Polyurethan 16 sondern durch punktwises Verkleben mit einem Punktkleber 21. Das Volumen der inneren Materialbahn 15 wird dadurch

praktisch verdoppelt d.h., daß auch die Speicherefähigkeit der inneren Materialbahn 15 vergrößert wurde.

Bei materialmäßig gleichem Aufbau unterscheiden sich die in den Figuren 11, 12 und 13 dargestellten Bau-  
folien 3 von den Vorbeschriebenen dadurch, daß nicht  
eine Polyurethan-Folie 16 zwischen die Vliesbahnen 14,  
15, 20 mittels Kleber 21 eingebracht ist, sondern auf eine  
oder mehrere der Vliesbahnen 14, 15, 20 unmittelbar vor  
dem Zusammenführen, also vor dem Walzenspalt, das  
Polyurethan als Schicht 16' aus Schmelze aufgebracht  
wurde. Zur besseren Verankerung der Schmelze in der  
bzw. den Vliesbahnen wurde hierbei vorher auf die Vlies-  
bahnen 14, 15, oder 20, Schmelzkleber 27 aufgebracht.

Wie ersichtlich, ist die als Schmelzauftrag einge-  
brachte Polyurethanschicht 16' nicht so gleichmäßig in  
ihrer Stärke, wie die Polyurethanfolie 16 gemäß Figur 1  
bis 3, da sie unterschiedlich tief in die Vliesbahn bzw.  
-bahnen eindringt.

In den Figuren 11 und 12 wurden beide Materialbah-  
nen 14, 20 vor der Extrusionsbeschichtung mit einem  
Schmelzkleber 27 versehen, während gemäß Figur 6  
nur eine Materialbahn 15, eine hydrophobe Bahn, mit  
dem Schmelzkleber 27 bedruckt wurde. Der Auftrag des  
Schmelzklebers 27 erfolgte mittels einer Gravurwalze in  
die Linien eingätzt waren. Der Linienabstand betrug  
30mm, der Abstand der einzelnen, die Linie bildenden  
Punkte von einander 1,5 mm.

Die REM-Aufnahmen der Figuren 14 und 15 zeigen  
den Unterschied zwischen synthetischen Fasern 22 und  
Naturfasern 23. Während es bei der Verwendung von  
Naturfasern 23 möglich ist ohne Verbindungshilfsmittel,  
im allgemeinen also ohne einen Kleber auf Kunstharz-  
basis aus zu kommen, da die Naturfasern sich aufgrund  
ihrer Struktur ineinander verhaken, wohingegen die Syn-  
thetikfasern und auch die anorganischen Fasern so glatt  
sind, daß das Vlies nur durch Bindemittel oder, im Falle  
von thermoplastischen Fasern, durch punktweise Erhit-  
zung gebunden werden kann.

Die Figuren 16 und 17 sind Prinzipskizzen. Gemäß  
Figur 16 ist der Walzenstuhl 10 mit den Walzen 11 und  
12 ausgerüstet. Über die Walze 11 läuft die äußere Mate-  
rialbahn 14, über die Walze 12 die innere Materialbahn  
15 in den Walzenspalt 13 ein. Über diesem Walzenspalt  
13 befindet sich die Breitschlitzdüse 9 des Extruders 24.  
Er extrudiert direkt Polyurethan 16 in den Walzenspalt  
13, das mittels Andruck durch die Walzen 11 und 12 die  
äußere Materialbahn 14 mit der inneren Materialbahn 15  
verbindet.

Gemäß Figur 17 kommt den Walzen 11, 12 die selbe  
Funktion wie in Figur 16 zu. Der Walzenstuhl 10 ist eben-  
falls horizontal angeordnet, die Extrusion des Polyu-  
rethan 16 erfolgt aber nicht in dem Walzenspalt 13,  
sondern aus der Breitschlitzdüse 9 direkt auf eine Mate-  
rialbahn, vorzugsweise auf die äußere Materialbahn 14.  
Die Zusammenführung der Materialbahnen 14, 15  
erfolgt im Walzenspalt 13 unter Andruck. Gegebenen-  
falls kann eine oder auch beide Walzen 11, 12 beheizt  
oder aber auch gekühlt werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von diffusionsoffenen  
Baufolien für Isolierzwecke, die aus Polyurethan und  
Materialbahnen auf Faserbasis bestehen, insbe-  
sondere Dachunterspannbahnen zum Abdecken  
von Dächern mit zwischen den Sparren angeordne-  
tem Wärmdämmmaterial,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zumindest zwei Materialbahnen mit einer was-  
serdampfdurchlässigen Polyurethanschicht verbun-  
den werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Materialbahnen mit der wasserdampfdurch-  
lässigen Polyurethanschicht verklebt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2  
dadurch gekennzeichnet,  
daß als wasserdampfdurchlässige Polyurethan-  
schicht eine Polyurethanfolie mit einer Dicke von  
8µm bis 50µm eingesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Verklebung punktförmig erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Verklebung linienförmig erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Kleber 3 bis 20 % der zu verklebenden Flä-  
che abdeckt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6  
dadurch gekennzeichnet,  
daß als Kleber ein Ein- oder Zweikomponenten Kle-  
ber auf Polyurethan Basis aufgebracht wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein reaktivierbarer Kleber aufgebracht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8  
dadurch gekennzeichnet,  
daß als Materialbahnen Vliesstoffbahnen einge-  
setzt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 9  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Materialbahnen unterschiedlichen Aufbaus und  
oder unterschiedlicher Faserzusammensetzung  
verwandt werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10  
dadurch gekennzeichnet,

daß der Kleber auf die Materialbahnen aufgebracht wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die zur Dachinnenseite angeordnete Materialbahn hydrophil, die zur Dachaußenseite angeordnete hydrophob ausgeführt ist. 5
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Materialbahnen aus Synthefasern und/oder -fäden bestehen und eine Dicke von 80µm bis 500µm aufweisen. 10
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der auf die Materialbahnen aufgebrachte Kleber beim Zusammenführen und Verpressen der Materialbahnen mit der Polyurethanfolie aktiviert wird. 20
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14  
dadurch gekennzeichnet,  
daß als Polyurethanfolie eine hoch wasserdampfdurchlässige Folie eingesetzt wird. 25
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Wasserdampfdurchlässigkeit der Polyurethanfolie mehr als 500 g/m<sup>2</sup> und 24 h beträgt. 30
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Liniendruck zwischen den Walzen, die die Materialbahnen mit der Polyurethanfolie zusammenführen und zur Verbindung zusammenpressen, zwischen 700 und 1400 Kp/m liegt. 35
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Polyurethan für die Herstellung der Polyurethanfolie, die als Zwischenschicht zwischen den Materialbahnen liegt, aus drei Komponenten polymerisiert wird;  
wobei die erste Komponente aus einem Polyolgemisch besteht, das Polyäthylenglycol ( PEG ) oder ein PEG-Copolymer sowie Polypropylenglycol ( PPG ) und/oder Polytetramethylenglycol ( PTG ) und/oder Polycaprolactan ( PCL ) und/oder Polycarbonat ( PC ) und/oder Polyadipate enthält;  
die zweite Komponente aus Methylendiphenyldiisocyanat ( MDI ) besteht;  
und die dritte Komponente mindestens einen Kettenverlängerer und oder Gemische von mehreren enthält. 40  
45  
50  
55
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Komponenten in folgendem Gewichtsver-

hältnis in der Copolymerisatzusammensetzung vorhanden sind: Polyolgemisch ( Komponente 1 ): 30 bis 60 Gewichtsprozent;  
MDI ( Komponente 2 ): 30 bis 50 Gewichtsprozent;  
Diolgemisch ( Komponente 3 ): 10 bis 20 Gewichtsprozent;  
und sich auf 100 Gewichtsprozent ergänzen.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Kurzkettenglykole und/oder deren Gemische verwandt werden.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Kurzkettenglykole und/oder deren Gemische verwandt werden, die aus der Reihe BD, HD, EG, DEG oder NPG ausgewählt sind. 15
22. Verfahren nach Anspruch 1  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zumindest auf eine Materialbahn Polyurethan extrudiert und diese mit einer weiteren Materialbahn zusammengeführt, verpreßt und abgekühlt wird. 20
23. Verfahren nach einen der Ansprüche 1 und 22  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Fasern zumindest einer der Materialbahnen durch das Polyurethan angeschmolzen werden. 25
24. Verfahren nach einen der Ansprüche 1, 22 oder 23  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Eindringtiefe des Polyurethan 5% bis 50% einer Materialbahndicke beträgt. 30
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 22 - 24  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zumindest auf eine der Materialbahnen vor der Extrusionsbeschichtung ein Kleber aufgebracht wird. 35
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 22 - 25  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein reaktivierbarer Kleber auf Polyurethanbasis aufgebracht wird. 40
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 22 bis 26  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Kleber auf die hydrophile Materialbahn aufgebracht wird. 45
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 22 - 27  
dadurch gekennzeichnet,  
daß durch zwei Materialbahnen ein Walzenspalt gebildet und in diesen Polyurethan extrudiert, mit den Materialbahnen verpreßt und abgekühlt wird. 50
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 22 bis 28  
dadurch gekennzeichnet, 55

daß ein Polyurethan mit einer Wasserdampfdurchlässigkeit von mindestens 500 g/m<sup>2</sup> 24h und einer Härte von 80 bis 95 Shore A verwandt wird, das ein flaches Schmelztemperaturprofil besitzt.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 22 bis 29 dadurch gekennzeichnet, daß ein Polyurethan mit einem Schmelzindex zwischen 10g/10min bei 160°C und 5g/10min bei 200°C verwandt wird.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 22 bis 30 dadurch gekennzeichnet, daß der Liniendruck zwischen den Anpreßwalzen zwischen 70 Kp/m und 1400 Kp/m liegt.

32. Diffusionsoffene Baufolie die aus Polyurethan und Materialbahnen auf Faserbasis besteht und insbesondere zum Abdecken von Dächern, zwischen deren Sparren Wärmedämmmaterial angeordnet ist, verwandt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyurethan, das als Zwischenschicht zwischen den Materialbahnen liegt, ein Copolymerisat aus drei Komponenten ist; wobei die erste Komponente aus einem Polyolgemisch besteht, das Polyäthylenglycol ( PEG ) oder ein PEG-Copolymer sowie Polypropylenglycol ( PPG ) und/oder Polytetramethylenglycol ( PTG ) und/oder Polycaprolacton ( PCL ) und/oder Polycarbonat ( PC ) und/oder Polyadipate enthält; die zweite Komponente Methylendiphenyldiisocyanat ( MDI ) ist; und die dritte Komponente mindestens einen Kettenverlängerer und/oder Gemische von mehreren enthält.

33. Baufolie nach Anspruch 32 dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten in folgendem Gewichtsverhältnis in der Copolymerisatzusammensetzung vorhanden sind: Polyolgemisch ( Komponente 1 ): 30 bis 60 Gewichtsprozent; MDI ( Komponente 2 ): 30 bis 50 Gewichtsprozent; Diolgemisch ( Komponente 3 ): 10 bis 20 Gewichtsprozent; und sich auf 100 Gewichtsprozent ergänzen.

34. Baufolie nach Anspruch 32 oder 33 dadurch gekennzeichnet, daß die erste Komponente aus einem Polyolgemisch besteht, das 16 bis 100 Gewichtsprozent Polyäthylenglycol ( PEG ) und/oder PEG-Copolymer sowie, ergänzend auf 100 Gewichtsprozent, Polypropylenglycol ( PPG ) und/oder Polytetramethylenglycol ( PTG ) und/oder Polycaprolacton ( PCL ) und/oder Polycarbonat ( PC ) und/oder Polyadipate enthält.

35. Baufolie nach einem der Ansprüche 32 bis 34 dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Komponente als Kettenverlängerer ein oder mehrere Kurzkettenglykole oder Gemische davon enthält.

36. Baufolie nach einem der Ansprüche 32 bis 35 dadurch gekennzeichnet, daß als Kettenverlängerer ein oder mehrere Kurzkettenglykole aus der Reihe Butandiol ( BD ), Hexandiol ( HD ), Äthylenglycol ( EG ), Diäthylenglycol ( DEG ), Neopentylglycol ( NPG ), einzeln oder als Gemisch zugesetzt sind.

37. Baufolie nach einem der Ansprüche 32 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Materialbahn ein Fadengelege ist.

38. Baufolie nach einem der Ansprüche 32 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Materialbahnen ein Vlies ist.

39. Baufolie nach einem der Ansprüche 32 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahnen aus Synthesefasern und/oder -fäden bestehen.

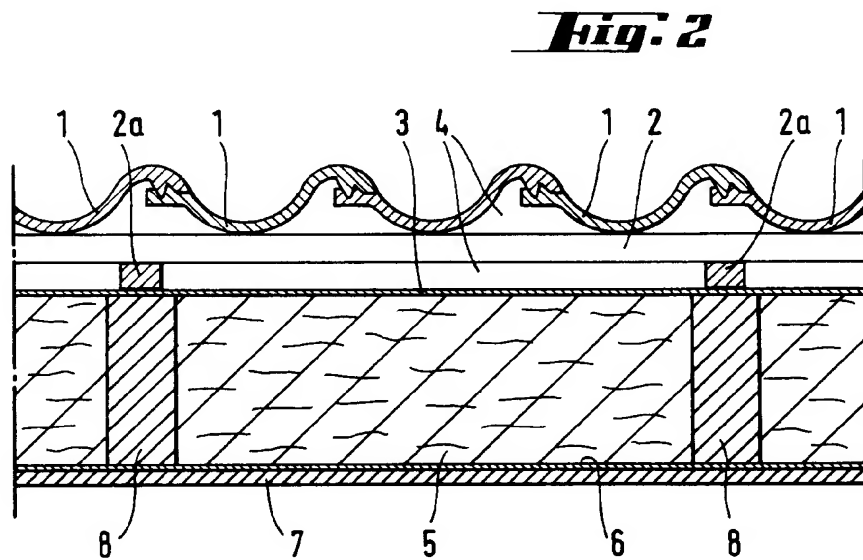
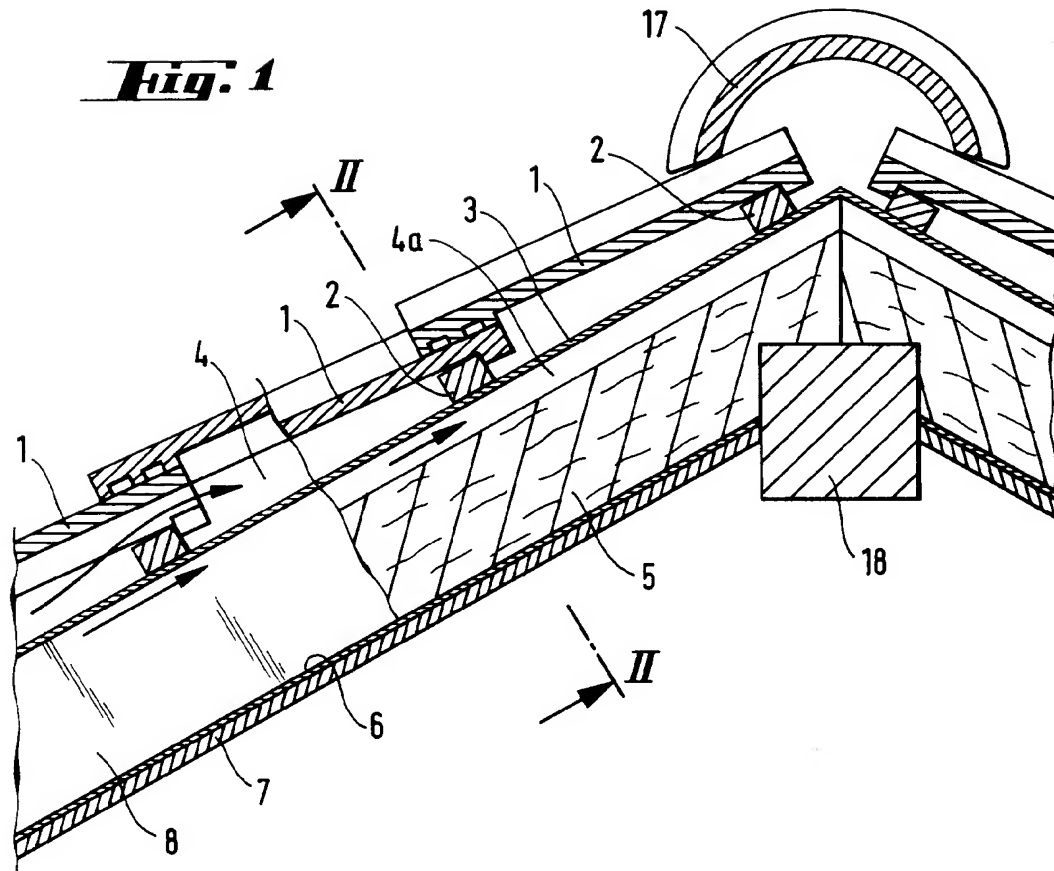
40. Baufolie nach einem der Ansprüche 32 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Materialbahn Glas- oder Mineralfasern enthält.

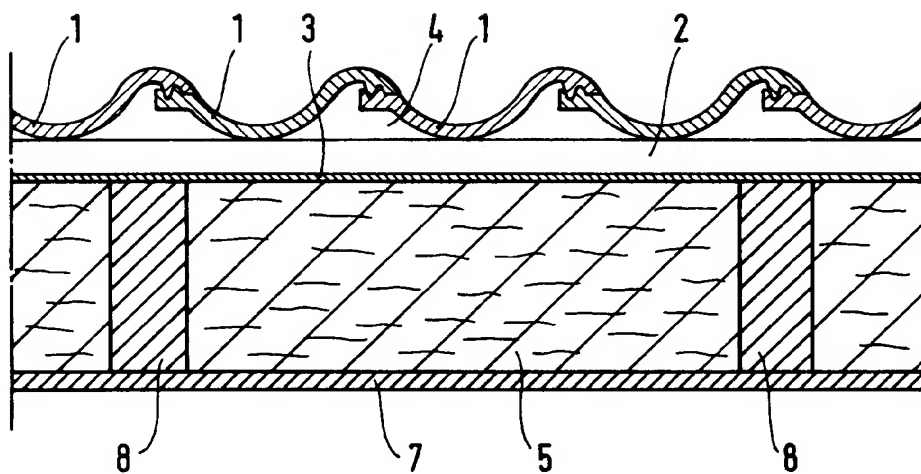
41. Baufolie nach einem der Ansprüche 32 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Materialbahn eine Mischung von Synthesefasern enthält.

42. Baufolie nach einem der Ansprüche 32 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Materialbahn eine Mischung von Synthesefasern mit Natur- und/oder anorganischen Fasern enthält.

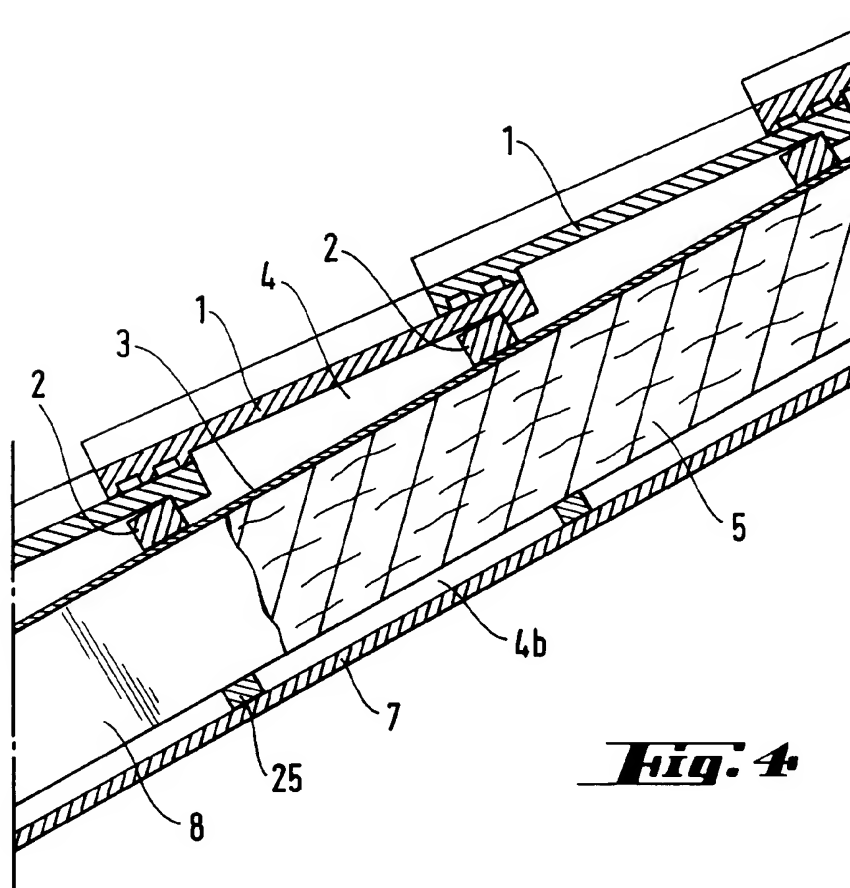
43. Baufolie nach einem der Ansprüche 32 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Dachinnenseite liegende Materialbahn flüssigkeitsspeichernde Eigenschaften aufweist.

44. Baufolie nach einem der Ansprüche 32 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Dachaußenseite liegende Materialbahn im wesentlichen die Festigkeit der Baufolie ergibt.

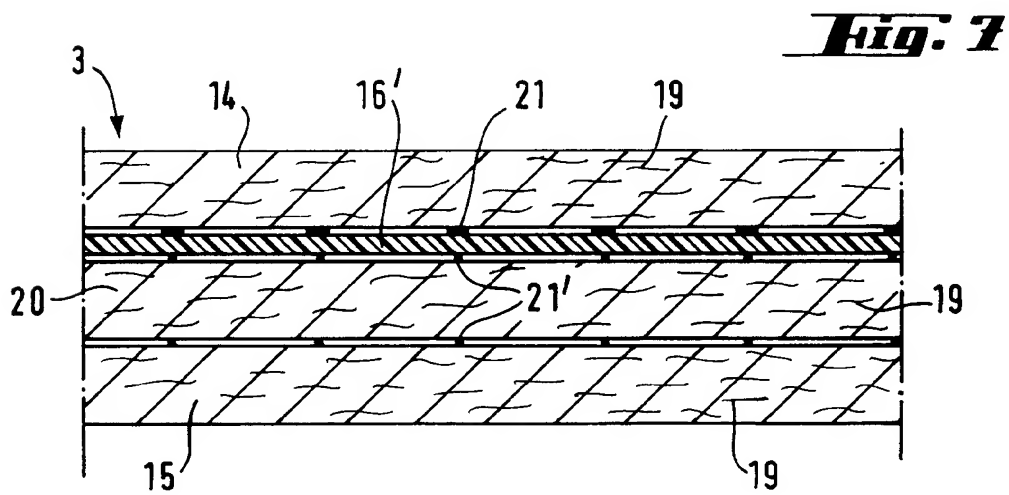
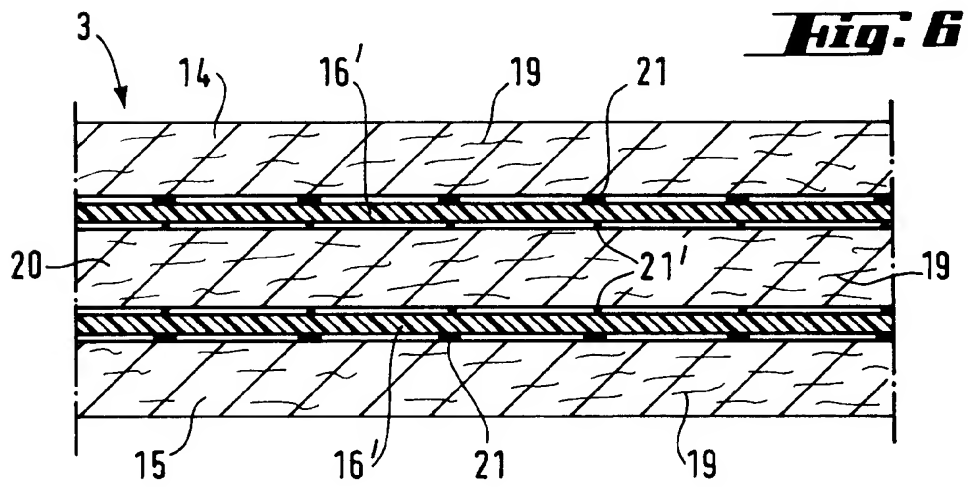
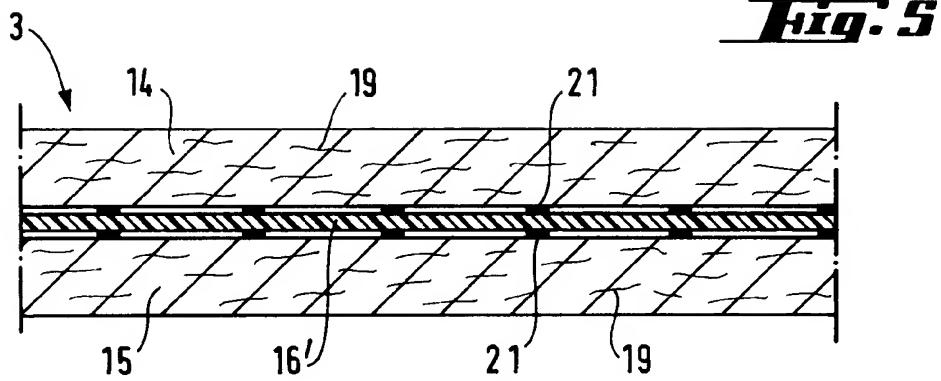




**Fig. 3**

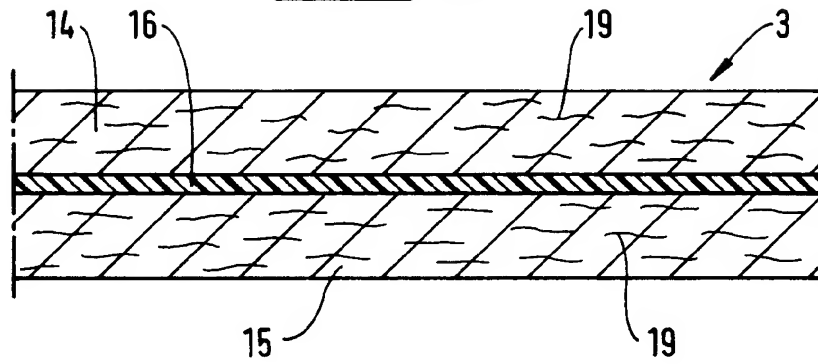


**Fig. 4**

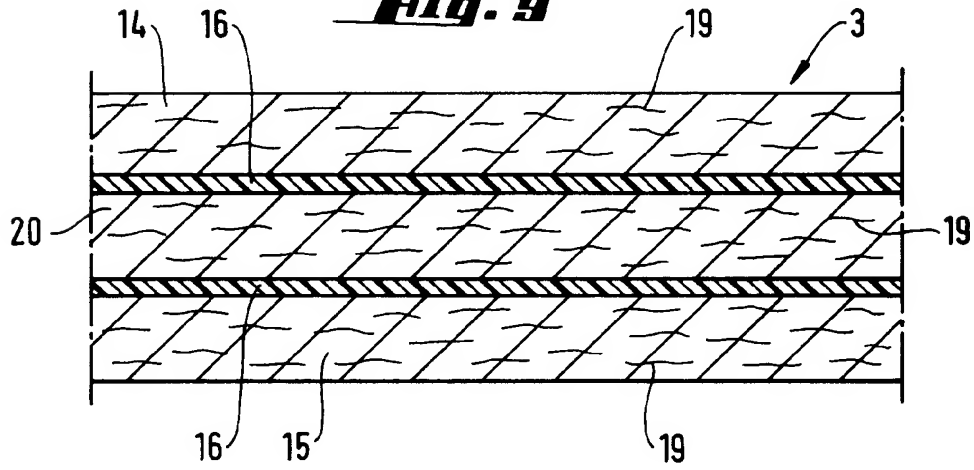




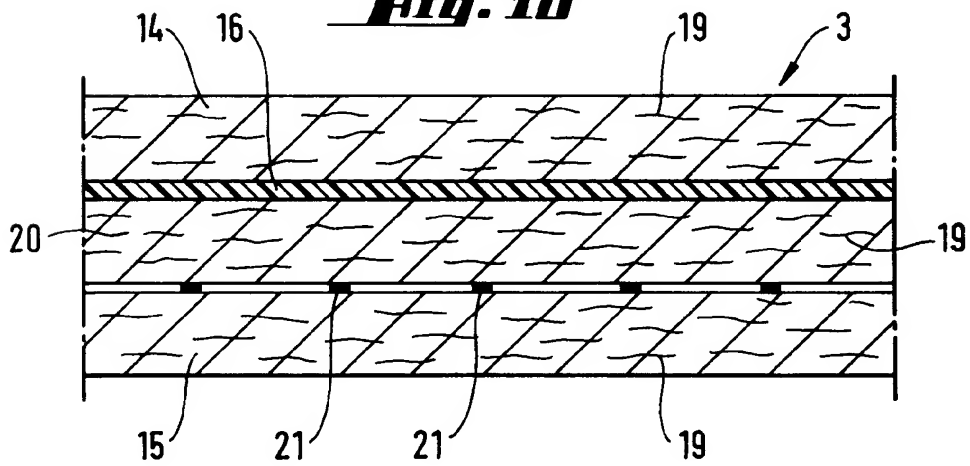
**Fig. 8**



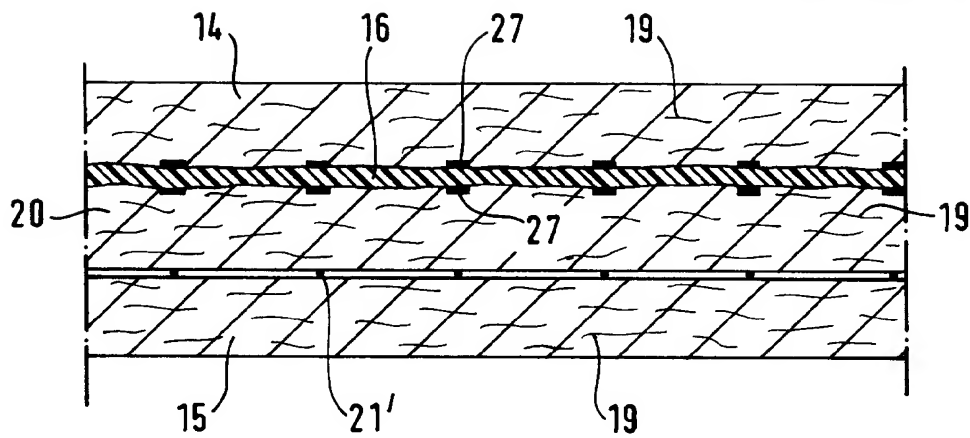
**Fig. 9**



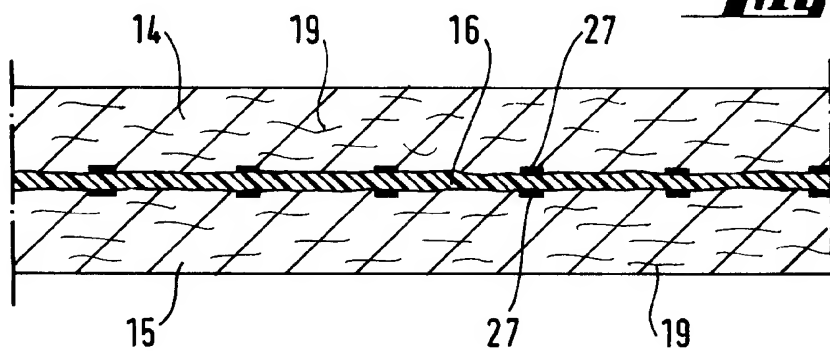
**Fig. 10**



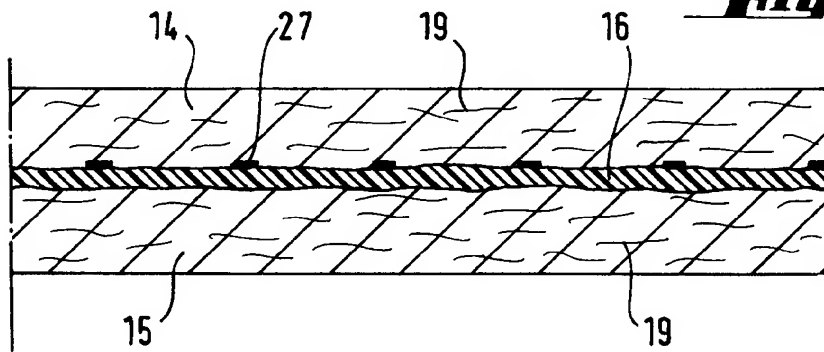
**Fig. 11**

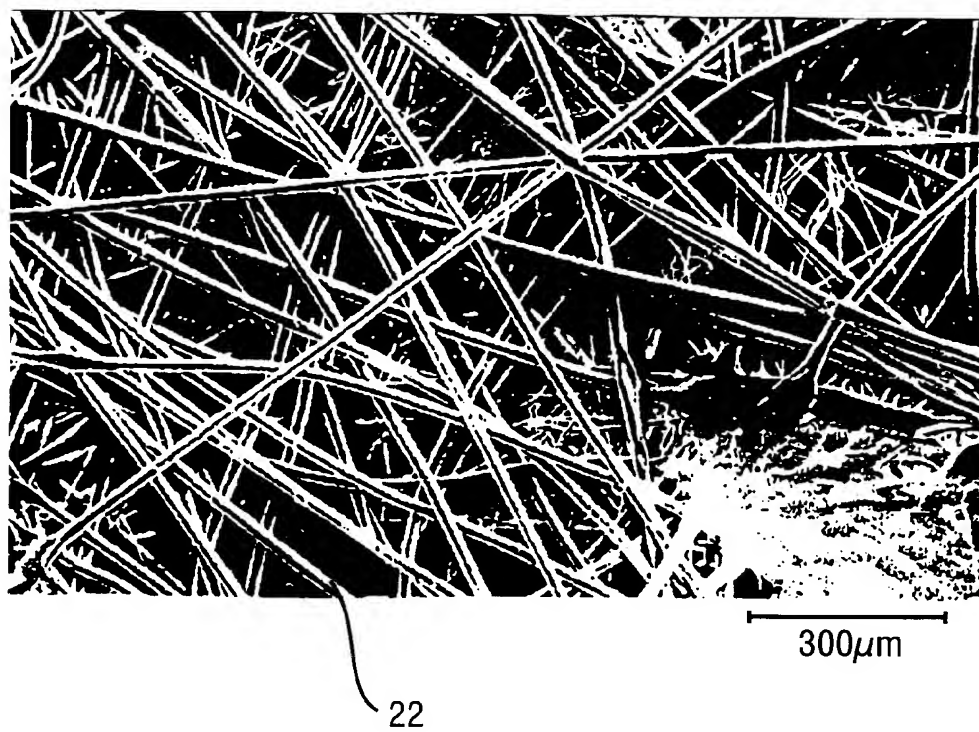


**Fig. 12**

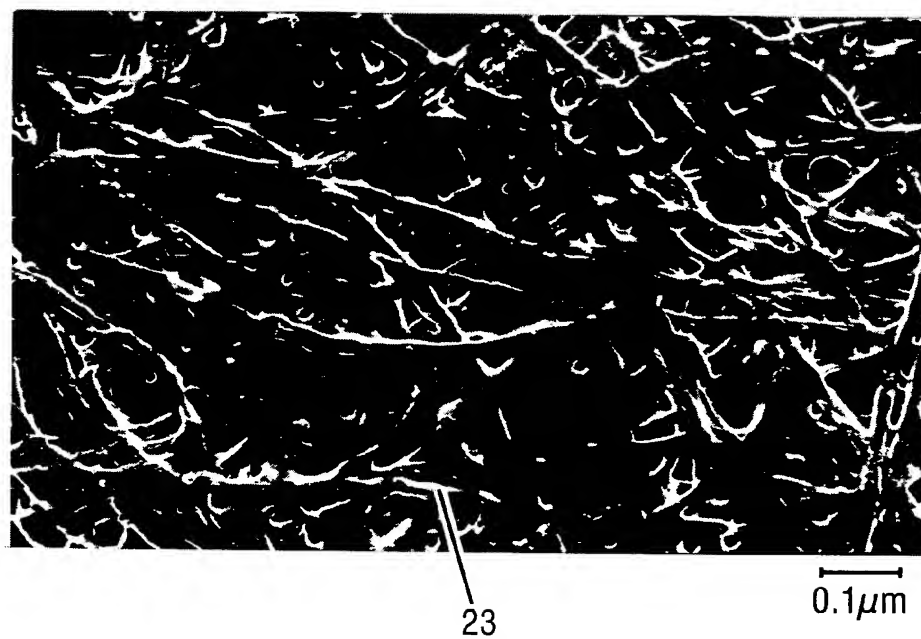


**Fig. 13**



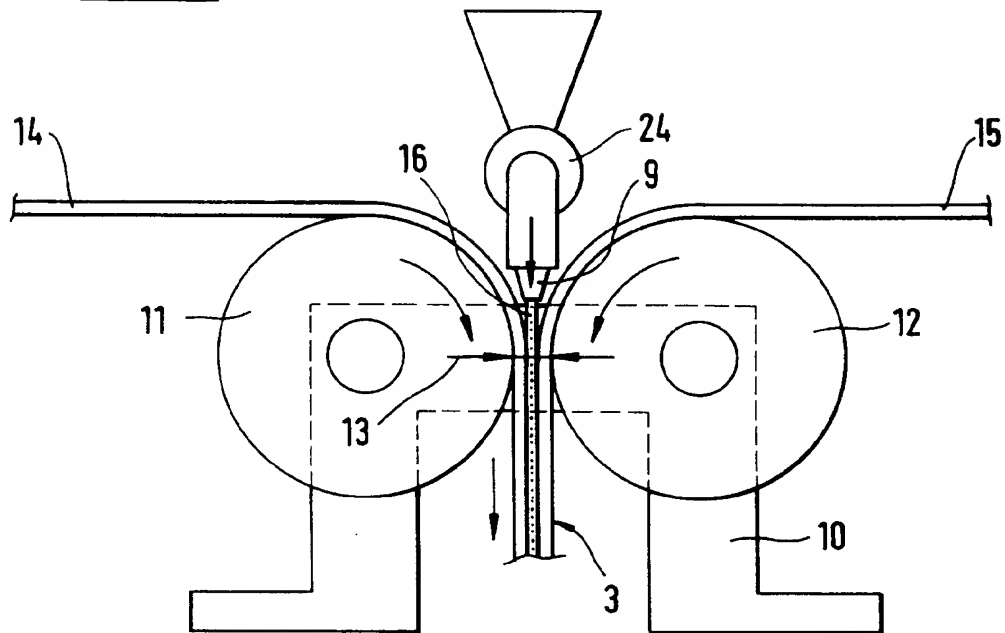


***Fig. 14***



***Fig. 15***

***Fig. 16***



***Fig. 17***

